

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الأنبار

كلية الآداب – قسم الجغرافية

الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية وآثارها البيئية

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الآداب في جامعة الأنبار، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية

تقدم بها الطالب

يزن ياسين جبار مطر الدليمي

بإشراف

أ.د. قاسم أحمد رمل الدليمي

2021م　　　　1443هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾

صدق الله العظيم

(الأنبياء: 30)

اقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية وآثارها البيئية) التي قدمها الطالب (يزن ياسين جبار مطر الدليمي) قد جرى بإشرافي في كلية الآداب/ قسم الجغرافية بجامعة الأنبار، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في (الجغرافية الطبيعية).

توقيع المشرف

الاستاذ الدكتور: أ. د قاسم أحمد رمل الدليمي

جامعة الانبار / كلية الآداب

11 / 7 / 2021

بناءً على التوصيات المتوفرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع:

أ.م. د محمد موسى حمادي

رئيس القسم

التاريخ:11/7/2021

إقرار الخبير العلمي

أشهد بأني قد قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ (الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية وآثارها البيئية) التي قدمها الطالب (يزن ياسين جبار مطر الدليمي) إلى كلية الآداب – جامعة الأنبار وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية، ووجدتها صالحة للمناقشة من الناحية العلمية.

التوقيع:

الاسم: أ.م.د احمد خميس حمادي

التاريخ: 2 / 8 /2021م.



إقرار المقوم العلمي

أشهد أني قد قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ (الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية وآثارها البيئية) التي قدمها الطالب **(يزن ياسين جبار مطر الدليمي)** إلى كلية الآداب – جامعة الأنبار وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية، ووجدتها صالحة للمناقشة من الناحية العلمية.

كما أتعهد بمراعاة الدقة في التقويم وعدم الاكتفاء ببحث الإطار العام للرسالة ومنها البحث العلمي والعمل على ضمان السلامة الفكرية، وعدم هدم النسيج الوطني واللحمة الوطنية، والطلب من مقدم الرسالة بحذف الفقرات والعبارات المسيئة لها ، وبخلاف ذلك أتحمل كافة التبعات القانونية ولأجله وقعت.

توقيع المقوم العلمي:

الاسم : أ.م.د. أوس طلال مشعان

الجامعة: الانبار

التاريخ: ٥/ ٨/ 2021

جامعة الانبار كلية الآداب وحدة الشؤون العلمية والدراسات العليا

إقرار الخبير اللغوي

أشهد بأنني قد قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ(الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية وآثارها البيئية) التي قدمها الطالب (يزن ياسين جبار مطر الدليمي) إلى كلية الآداب – جامعة الأنبار، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية، ووجدتها صالحة للمناقشة من الناحية اللغوية .

التوقيع:

الاسم : أ.د. ابراهيم خليل عجيمي

التاريخ:2021/8/8م.

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة أننا قد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ(الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية وآثارها البيئية) المقدمة من طالب الماجستير(يزن ياسين جبار مطر الدليمي) وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ونرى أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في (الجغرافية الطبيعية)، بتقدير (   ).

التوقيع	التوقيع
الاسم: أ.م.د. صهيب حسن خضير	الاسم: أ.م.د. طالب احمد عبد الرزاق
(عضواً)	(عضواً)
التوقيع	التوقيع
الاسم: أ.د. قاسم احمد رمل	الاسم: أ.د. عبد صالح فياض
(عضواً/ مشرفاً)	(رئيساً)

صدقها مجلس كلية الآداب في جامعة الانبار :

توقيع العميد:

أ.د. عارف عبد صايل

العميد وكالة

التاريخ: / /2021م.

الاهداء

إلـــــــى...

عنوان الصبر والحنان والدتي(حفظها الله) وأمدها بالصحة والعافية.

إلـــــــى...

من شجعني على المثابرة والعلم(والدي العزيز) حفظه الله.

إلـــــــى...

سندي وعزوتي (إخواني وأختي) حباً واعتزازاً

أهدي ثمرة جهدي هذا

الباحث

شكر وتقدير

الحمد لله المنعم بفضله والصلاة والسلام على من لا نبي من بعده محمد صل الله عليه وعلى اله وصحبه اجمعين.

لا يسعني وأنا أضع لمساتي الأخيرة لهذه الرسالة إلا أن أتقدم بوافر الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور (قاسم أحمد رمل الدليمي) المشرف على هذه الرسالة لما بذله من جهد ونصح وإرشادات قيمة كانت لها الدور الكبير في اثراء هذه الرسالة، أسأل الله العظيم أن يمده بالصحة والعافية، وأن يبارك بعلمه وعمره ويجزيه عني خير الجزاء.

كما أتقدم بالشكر والتقدير الى قسم الجغرافية و كلية الاداب بجامعة الانبار، لما قدموه من جهد وعطاء، وإلى جميع أساتذتي الكرام، ولكل من ساعدني واسهم في تقديم العون والنصح لإتمام الرسالة.

الباحث

المستخلص

تهدف الدراسة الى بيان الخصائص الهيدرولوجية والبيئية لبحيرة الحبانية، اذ تقع البحيرة جغرافيا في محافظة الانبار غرب العراق والى الجنوب الشرقي لمدينة الرمادي مركز المحافظة على الجهة اليمنى لنهر الفرات، وتبعد عن العاصمة بغداد حوالي (80) كم. وتتبع اداريا الى قضائي الرمادي والحبانية.

لقد ركزت الدراسة على الخصائص الطبيعية والبشرية للمنطقة ومدى تأثيرها على الخصائص المائية كميا ونوعيا وانعكاسات ذلك بيئيا، اذ تقع المنطقة ضمن الرصيف القاري المستقر، وتضم عدة تكوينات جيولوجية ينكشف بعضها فوق سطح الارض وبعضها يتواجد تحت السطح، تمتد اعمارها من عصر المايوسين الاوسط الى العصر الرباعي، اما طبوغرافية المنطقة فتتصف بانها ذات طبيعة طبوغرافية واطئة ومنبسطة نسبيا تتميز بالاستواء في معظم جهاتها مع وجود بعض التلال في اجزائها الشرقية والشمالية الشرقية، انعكست طبوغرافية منطقة الدراسة على تباين المساحة السطحية واتجاهاتها المكانية، فكان الامتداد بالاتجاه الشمالي والغربي. تقع منطقة الدراسة ضمن الاقليم المناخي الصحراوي الجاف الذي يتصف بقلة امطاره والبالغة (126,9) ملم/سنة، وارتفاع درجات الحرارة لمدة تزيد عن ستة اشهر بمعدل شهري لا يقل عن (24,2) مْ. كما وبرز دور العوامل البشرية الذي يفوق العوامل الطبيعية في التأثير على خصائص البحيرة وتلوثها، لا سيما الانشطة البشرية المتواجدة على مجرى قناة الورار وحول ضفاف البحيرة والتي تلقي بفضلاتها في البحيرة كمخلفات الصرف الصحي ومخلفات المصانع والمنشآت السياحية.

تبلغ المساحة الكلية لبحيرة الحبانية حوالي (425) كم^2، وبسعة خزن تقدر بحوالي (3,28) مليار م^3 عند منسوب الخزن الكامل والبالغ (51) م فوق مستوى سطح البحر، و (2,16) مليار م^3 منها خزن حي (حقيقي)، والنسبة المتبقة والبالغة (1.12) مليار م^3 هي خزن ميت لا يمكن تصريفه من البحيرة. كما بلغ معدل التصاريف المائية الواردة الى بحيرة الحبانية عبر قناة الورار للمدة (1996–2020) م (95,21) م^3/ثا، بإيراد مائي بلغ (3,002,542,560) مليار م^3، بينما بلغ معدل التصاريف المائية المطلقة من البحيرة عبر ناظم الذبان وللمدة نفسها (81,10) م^3/ثا، بإيراد مائي (2,557,569,600) مليار م^3. كما تم دراسة التغير المساحي لمياه بحيرة الحبانية من خلال المرئيات الفضائية واستخراج مساحتها السطحية لسنوات متعددة فتبين وجود فارق كبير بين

اقل مساحة سطحية لمياه البحيرة سجلت خلال سنة (2001) م بواقع (154) كم^2، وبين اكبر مساحة سطحية سجلت خلال (2020) م بواقع (377) كم^2، ليكون الفرق بينهما (223) كم^2، وتعد سنة (2001) م سنة استثنائية من حيث تقلص مساحتها اذ اتجهت المساحة المائية السطحية للبحيرة بعد السنة المذكورة نحو التوسع، ارتبط بهذا التغير مشاكل بيئية ففي حالة انحسار المياه ترتفع نسبة الاملاح الذائبة والملوثات التي بلغت (597) ملغم/لتر، في حين وصلت اعداد بكتريا القولون الى (930) خلية/ملم، اما في حالة الاتساع فان المياه ترتفع عن حوض البحيرة وتطغى على المناطق المجاورة مسببة مشاكل بيئية وصحية.

وفي ضوء هذه المعطيات حددت الدراسة اهم الآثار البيئية للبحيرة من خلال تأثيراتها المختلفة على نوعية المياه، وعلى المناطق المجاورة من حيث آثارها الاجتماعية والاقتصادية كالتأثير على الاستعمال السكني والبنى التحتية والاستعمال الزراعي والصناعي والسياحي فضلا عن آثارها على صحة الانسان وانتشار النباتات الغريبة والروائح الكريهة.

ثم اختتمت الدراسة بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات الواجب اتباعها من اجل رفع كفاءة البحيرة والحد او التقليل من الآثار البيئية المرتبطة بالبحيرة.

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	الآية القرآنية	أ
2	اقرار المشرف	ب
3	اقرار الخبير العلمي	ج
4	اقرار الخبير العلمي	د
5	اقرار الخبير اللغوي	هـ
6	اقرار لجنة المناقشة	و
7	الاهداء	ز
8	الشكر والتقدير	ح
9	المستخلص	ط- ي
10	قائمة المحتويات	ك- ل- م
11	قائمة الجداول	ن- س
12	قائمة الخرائط	ع
13	قائمة الأشكال	ف- ص
14	قائمة الصور	ق- ر
15	المقدمة	1 - 11
16	**الفصل الأول** **الخصائص الجغرافية لبحيرة الحبانية**	13-43
17	تمهيد	13
18	أولا: البنية الجيولوجية	13-19
19	1- تكتونية المنطقة واصل نشوء المنخفض	14-15
20	2- التكوينات الجيولوجية	15-19
21	أ- تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط)	15
22	ب- تكوين انجانة (المايوسين الاعلى)	15-17
23	ج- رسوبيات العصر الرباعي	18-19
24	ثانيا: طبوغرافية المنطقة	20-21
25	ثالثا: المناخ	22-31
26	1- درجة الحرارة	22-23

27	2- الأمطار	25-24
28	3- الرطوبة النسبية	27-26
29	4- التبخر	28-27
30	5- الرياح	20-28
31	6- العواصف الغبارية	31-30
32	رابعا: التربة	34-32
33	1-الترب الفيضية	33-32
34	2- الترب صحراوية جبسية مختلطة	34
35	خامسا: النبات الطبيعي	37-34
36	1- مجموعة النباتات الصحراوية	35
37	2- مجموعة نباتات البيئات المالحة والمستنقعات	37-35
38	سادسا: الخصائص البشرية	43-37
39	1- السكان	39-37
40	2- الانشطة الاقتصادية	43-40
41	**الفصل الثاني** **الخصائص الهيدرولوجية الكمية لبحيرة الحبانية**	79-44
42	تمهيد	45
43	أولا: التحليل الهيدروغرافي لبحيرة الحبانية والمشاريع المرتبطة بها	51-45
44	ثانيا: خصائص التصريف المائي لبحيرة الحبانية	66-51
45	ثالثا: تغير المساحة السطحية لبحيرة الحبانية	79-67
46	**الفصل الثالث** **الخصائص النوعية لمياه بحيرة الحبانية**	111-80
47	تمهيد	81
48	أولا: الخصائص الكيميائية لمياه بحيرة الحبانية	95-81
49	ثانيا: الخصائص الفيزيائية لمياه بحيرة الحبانية	100-96
50	ثالثا: الخصائص الاحيائية لمياه بحيرة الحبانية	105-101
51	رابعا: تقييم صلاحية مياه بحيرة الحبانية للاستعمالات المختلفة	112-106
52	1- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لاغراض الشرب (الانسان-الحيوان)	108-106
53	1- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الزراعية	109
54	2- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الصناعة	110
55	3- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لاغراض البناء والانشاءات	112-11

56	**الفصل الرابع** **الآثار البيئية لبحيرة الحبانية وطرق معالجتها**	149-112
57	تمهيد	114
58	اولا: الآثار الاقتصادية والاجتماعية لبحيرة الحبانية	122-114
59	ثانيا: آثار بحيرة الحبانية على الاستعمال الزراعي	125-122
60	ثالثا: آثار بحيرة الحبانية على الاستعمال الصناعي	126-125
61	رابعا: آثار بحيرة الحبانية على النشاط السياحي	129-127
62	خامسا: الآثار الجيومورفولجية لبحيرة الحبانية	133-129
63	سادسا: آثار بحيرة الحبانية على الاسماك	139-134
64	سابعا: تأثير بحيرة الحبانية على الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات	140-139
65	ثامنا: آثار بحيرة الحبانية على صحة الانسان	144-142
66	تاسعا: تأثير بحيرة الحبانية في نمو النباتات الغريبة والطحالب	145-144
67	عاشرا: تأثير بحيرة الحبانية في ظهور وانتشار الروائح الكريهة	148-146
68	احدى عشر: تأثير بحيرة الحبانية على تغدق الترب	150-149
69	الاستنتاجات والتوصيات	154-150
70	الاستنتاجات	153-151
71	التوصيات	153-154
72	المصادر	166-155
73	المستخلص الانكليزي	A-b

قائمة الجداول

ت	العنوان	الصفحة
1	مساحة التكوينات الجيولوجية ونسبها في منطقة الدراسة	17
2	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى(م) لمحطة الرمادي المناخية للمدة(1990-2020) م	23
3	مجموع الامطار الشهرية (ملم) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م	24
4	نتيجة معادلة ثورنثويت (كفاية المطر) لتحديد مناخ منطقة الدراسة	25
5	المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	26
6	معدلات التبخر (ملم) الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	27
7	المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا) الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	29
8	المعدل السنوي لاتجاه الرياح لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م	30
9	المعدل العام للعواصف الغبارية الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	30
10	المعدلات السنوية للتصاريف المائية الواردة إلى بحيرة الحبانية من نهر الفرات عبر ناظم الورار بـ ($م^3$/ ثا) للمدة2020-1996.	53
11	نموذج معامل التصريف لبحيرة الحبانية للمدة (1996-2020) م.	55
12	معدلات السنوية للتصاريف المائية المطلقة من بحيرة الحبانية إلى نهر الفرات عبر ناظم الذبان بـ ($م^3$/ ثا) للمدة من 1996 -2020م.	57
13	عدلات التصاريف المائية الواردة والمطلقة ($م^3$/ثا)، واعلى وادنى منسوب (م) لبحيرة الحبانية للمدة من 1996-2020م.	59
14	المعدلات الفصلية لتصاريف المياه الواردة و المطلقة الى ومن بحيرة الحبانية (م3/ثا) للمدة (1996 -2020)	61

15	معدلات التصاريف المائية الشهرية الواردة والمطلقة لبحيرة الحبانية (م^3/ثا) للمدة 1996-2020م.	64
16	المساحة السطحية لمياه بحيرة الحبانية (كم^2)، واقصى طول وعرض لها (كم)	68
17	معدل الخواص الكيمائية لمياه بحيرة الحبانية	84
18	معدل الخواص الفيزيائية لمياه بحيرة الحبانية	96
19	معدل الخواص الاحيائية لمياه بحيرة الحبانية	103
20	تصنيف مياه منطقة الدراسة لشرب الانسان حسب المواصفات العراقية و (WHo2006)	107
21	تصنيف بحيرة الحبانية لأغراض الاستهلاك الحيواني بحسب تصنيف (Alttoviski)	108
22	تصنيف ويلكوكس لصلاحية مياه الري	109
23	المواصفات العالمية المقترحة للمياه في الاستخدامات الصناعية	110
24	تصنيف Altoviski لتقييم مدى صلاحية المياه لغرض البناء والانشاءات	111

قائمة الخرائط

ت	العنوان	الصفحة
1	موقع بحيرة الحبانية من العراق ومحافظة الأنبار	5
2	التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة	9
3	طبوغرافية المنطقة	21
4	اصناف الترب في منطقة الدراسة	24
5	بحيرة الحبانية والمشاريع الاروائية المرتبطة بها	47
6	المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (1992) م	69
7	المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2001) م	71
8	المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2003) م	73
9	المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2007) م	74
10	المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2019) م	76
11	المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2020) م	77
12	مواقع اخذ عينات المياه	82
13	التوزيع المكاني للاملاح الكلية في مياه بحيرة الحبانية	85
14	التوزيع المكاني للملوثات الاحيائية	102

قائمة الأشكال

ت	العنوان	الصفحة
1	النسبة المئوية لمساحة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة	17
2	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (مْ) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	23
3	المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	26
4	معدلات التبخر (ملم) الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	28
5	معدل سرعة الرياح لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	29
6	مخطط اتجاهات الرياح لمحطة الرمادي المناخية للمدة(1990-2020) م	30
7	المعدل العام للعواصف الغبارية الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.	31
8	المعدلات السنوية للتصاريف المائية الواردة إلى بحيرة الحبانية من نهر الفرات عبر ناظم الورار بـ (م^3/ثا) للمدة 1996-2020.	54
9	المعدلات السنوية للتصاريف المائية المطلقة من بحيرة الحبانية إلى نهر الفرات عبر ناظم الذبان بـ (م^3/ ثا) للمدة 1996-2020م.	58
10	معدلات التصاريف المائية الواردة والمطلقة (م^3/ثا)، واعلى وادنى منسوب (م) لبحيرة الحبانية للمدة من 1996-2020م.	62
11	معدلات التصريف الفصلي المطلق من بحيرة الحبانية عبر ناظم الذبان بـ(م^3/ثا) للمدة (1996-2020) م.	62
12	معدلات التصاريف المائية الشهرية الواردة لبحيرة الحبانية من ناظم الورار (م^3/ثا) للمدة 1996-2020م.	66
13	معدلات التصاريف المائية الشهرية المطلقة من بحيرة الحبانية عبر ناظم الذبان (م^3/ثا) للمدة 1996-2020م.	66

14	الاملاح الذائبة في مياه بحيرة الحبانية	86
15	معدلات الاس الهيدروجيني في مياه بحيرة الحبانية	87
16	قيم عنصر المغنسيوم في مياه بحيرة الحبانية	88
17	قيم الكالسيوم في مياه بحيرة الحبانية	89
18	قيم عنصر الصوديوم في مياه بحيرة الحبانية	90
19	قيم عنصر البوتاسيوم في مياه بحيرة الحبانية	91
20	قيمة عنصر النترات في مياه بحيرة الحبانية	92
21	قيم عنصر الكبريتات في مياه بحيرة الحبانية	93
22	قيم عنصر الكلوريد في مياه بحيرة الحبانية	94
23	قيم العسرة الكلية في مياه بحيرة الحبانية	95
24	معدلات درجة حرارة مياه بحيرة الحبانية	97
25	قيم الايصالية الكهربائية في مياه بحيرة الحبانية	98
26	قيم العكورة في مياه بحيرة الحبانية	99
27	قيم بكتيريا القولون في مياه بحيرة الحبانية	103
28	قيم البكتيريا البرازية في مياه بحيرة الحبانية	104
29	قيمة الاوكسجين المذاب في مياه بحيرة الحبانية	105

قائمة الصور

ت	العنوان	الصفحة
1	المستنقعات الملحية بالقرب من البحيرة	20
2	دور الرياح في تآكل شاطئ البحيرة وتشكيل مظهره	29
3	النباتات المعمرة في منطقة الدراسة	36
4	نباتات البيئة المالحة	36
5	القصب المنتشر على ضفاف بحيرة الحبانية	37
6	مجاري الصرف الصحي التي تصب في قناة الورار	39
7	محصول الحنطة على ضفاف البحيرة في منطقة كريشان	40
8	النشاط الرعوي في منطقة الدراسة	41
9	احد معامل غسل الرمل على ضفاف بحيرة الحبانية	42
10	احد معامل انتاج البلوك الكونكريتي على ضفاف بحيرة الحبانية	42
11	أحد الانشطة البشرية الملوثة على ضفاف بحيرة الحبانية	42
12	احد المطاعم والكازينوهات الترفيهية المتواجدة على ضفاف قناة الورار	43
13	سدة الرمادي	48
14	ناظم وقناة الورار	49
15	سدة وقناة ناظم الذبان	50
16	الضفة الشرقية لبحيرة الحبانية	98
17	الضفة الشمالية الغربية لبحيرة الحبانية	98
18	مياه الصرف الصحي التي تصب في قناة الورار	100
19	طغيان مياه البحيرة على المنازل السكنية في منطقة البو خفج	116
20	السواتر الترابية على ضفاف بحيرة الحبانية	116
21	المستنقعات المائية في منطقة حي القدس الناتجة عن ارتفاع المياه الجوفية	118
22	ارتفاع المياه الجوفية امام احدى المدارس الحكومية في منطقة الطاش	118
23	ارتفاع الرطوبة وظهور الاملاح في اساسات احد المنازل بسبب ارتفاع المياه الجوفية	118
24	طفح مياه الصرف الصحي من خزان احد البيوت السكنية منطقة الدراسة	119

25	اعمال ردم المستنقعات التي تقوم بها بلدية الحبانية في منطقة ابو فليس	120
26	تسرب مياه البحيرة في منطقة جويبة عند الشارع العام(رمادي- بغداد)	121
27	توضح النشاط الزراعي على ضفاف بحيرة الحبانية في منطقة كريشان	122
28	ارتفاع المياه الجوفية في ارض زراعية بمنطقة كريشان	123
29	تملح الارض الزراعية في منطقة جويبة	123
30	ارتفاع المياه الجوفية في مقلع للحصى الخابط (للسبيس) في منطقة المشيهد	125
31	احد المطاعم والحدائق الترفيهية المقامة على ضفاف قناة الورار	128
32	المدينة السياحية في الحبانية	128
33	العمل الهدمي للامواج على ساحل بحيرة الحبانية	129
34	تأثير الامواج في شكل ساحل البحيرة	130
35	بعض المظاهر الجيومورفولجية التي اوجدتها مياه وامواج بحيرة الحبانية على شاطئها	130
36	الجزر النهرية في نهر الفرات	132
37	الجزر النهرية في قناة الورار	132
38	لحظة اطلاق سابحات اسماك الكارب في مياه بحيرة الحبانية	138
39	احد المبازل في منطقة حصيبة الشرقية	142
40	نبات القصب المنتشر على ضفاف بحيرة الحبانية	143
41	الطحالب المنتشرة في قناة ناظم الورار	144
42	احدى البرك والمستنقعات المسببة للروائح الكريهة في مدينة الخالدية	146
43	احدى البرك والمستنقعات المسببة للروائح الكريهة في منطقة الطاش	146
44	احد المبازل في منطقة حصيبة الشرقية المسبب لانتشار الروائح الكريهة	147
45	**الطحالب والنباتات المائية في قناة الورار المسببة لانتشار الروائح الكريهة**	147
46	ترب متغدقة حول ضفاف بحيرة الحبانية	148
47	ترب متغدقة في منطقة حي القدس	149
48	ترب متغدقة تحولت الى املاح بعد تبخر المياه منها في منطقة حي القدس	149

المقدمة

المقدمة

الماء سر الحياة وشريانها الرئيس وهو ضروري لجميع انواع الكائنات الحية، كما قال عز وجل في محكم كتابه العزيز (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ)(1). والماء عنصرا مهما في تطور المجتمعات البشرية، ومما يدل على اهمية الماء منذ القدم هو قيام الحضارات الاولى بالقرب من مصادر المياه كحضارة وادي الرافدين وحضارة وادي النيل، لتمارس مختلف انشطتها الحياتية التي تعتمد على المياه بشكل اساس، وكذلك بئر زمزم في مكة المكرمة الذي لولاه لما استقر السكان في منطقة جرداء لا ماء ولا زرع فيها كما جاء وصفها في محكم التنزيل(رَبَّنَا إِنِّي أَسْكَنْتُ مِنْ ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيْرِ ذِي زَرْعٍ عِنْدَ بَيْتِكَ الْمُحَرَّم) (2). وهذا ينطبق على جميع الحضارات الاخرى في العالم التي كان الماء اساس تواجدها وبقائها، وقد قدس الاسلام والحضارات القديمة عنصر الماء والبيئة ودعوا الى الحفاظ عليها وعدم تلويثها والاضرار بها بأي شكل من الاشكال.

استحوذت الدراسات الهيدرولوجية والبيئية في وقتنا المعاصر على مكانة مرموقة على المستويين المحلي والعالمي، لا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من قلة كميات المياه وارتفاع درجات الحرارة و معدلات التبخر مع زيادة مفرطة في اعداد السكان التي يرافقها زيادة في معدلات الطلب على المياه لمختلف الاستعمالات من جهة، وتلويثها من جهة اخرى، مما انعكس ذلك سلبا على كفاءة نوعية المياه وكميتها، وتفاقم مشكلة التلوث وبروز المشكلات البيئية على حد سواء. وقد اضحت مشكلة تلوث المياه جزءا من المشكلات البيئية المعاصرة، اذ يعد التلوث البيئي من أخطر المشكلات التي تواجه المسؤولين والمختصين بالدراسات الهيدرولوجية والمهتمين بقضايا البيئة.

تشير اغلب الدراسات والابحاث الى ان مشكلة العصر ستكون مرتبطة بقضايا المياه، اذ يتوقع محللون ان الحروب ستكون حروب صراع على المياه في ضل التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة، لا سيما اذا ما علمنا ان اغلب دول منابع الانهار اخذت تعمل على بناء السدود والخزانات المائية الكبيرة وتحويل مسار مجاري بعض الانهار وفقا لمصالحها، كما وتستخدم المياه كورقة ضغط للمساومة مع الدول المتشاطئة، وفي الوقت الذي يعاني فيه البلد من شحة في

(1) سورة الانبياء، الآية(30).

(2) سورة ابراهيم، الآية (37).

الكميات المائية وتدني نوعيتها، فقد عمدت دول المنبع على اقامة العديد من مشاريع السيطرة والخزن على نهري دجلة والفرات وروافدهما، مما تسببت في تفاقم المشكلات البيئية والبشرية في البلد. ونظرا لتباين تصاريف انهار العراق بين سنة واخرى وبين فصول السنة نفسها تبعا لمميزات السنة المائية فيما اذا كانت رطبة ام جافة، ومنها نهر الفرات المزود الرئيس لمياه بحيرة الحبانية، فقد ارتبطت كمية المياه في البحيرة بما يجود عليها نهر الفرات من المياه، مما انعكس ذلك على توسع المساحة المائية السطحية او تقلصها وما يترتب عليها من آثار ومشاكل بيئية. يدعو هذا الى الاهتمام بالبحيرات ومشاريع السيطرة والخزن لأنها الركيزة الاساسية لتوافر كميات مائية تسد حاجة البلد وتخفف من اضرار الشحة المائية. تلعب البحيرات دوراً مهماً في تنظيم المياه وتحقيق فوائد متنوعة على المدى القريب والبعيد، الا ان سوء الادارة والتخزين في العراق قلل من كفاءتها واهميتها المائية والبيئية ومن وعمرها الافتراضي، الامر الذي ادى الى ظهور مشكلات بيئية اثرت على جوانب مختلفة، لذا يجب ايجاد السبل والحلول الناجحة من خلال الاهتمام بمشاريع السيطرة والخزن والتي من ضمنها بحيرة الحبانية التابعة اداريا الى قضائي(الرمادي والحبانية)(*) في محافظة الانبار غرب العراق، والتي لها اهمية كبيرة في تنظيم مياه نهر الفرات وخزن الفائض منها لاستخدامه اثناء مواسم الصيهود للاستعمالات المختلفة وتأمين مياه المزارع الصيفية في جنوب العراق، فضلا عن استخدام البحيرة كخزين استراتيجي لأهوار جنوب العراق، كما لها أهمية اقتصادية كبيرة فيما لو تم الاهتمام بها وصيانتها والمحافظة على نظمها البيئية وتحقيق تنمية مستدامة لتوجيه المشاريع الاستثمارية التنموية نحوها. كل ذلك دفع الباحث للكشف عن المشاكل والمتغيرات التي تحدث لبحيرة الحبانية، وتوضيح الآثار البيئية المترتبة عليها، ومن ثم ايجاد الحلول التي من شأنها انتشال المنطقة من واقعها الحالي.

أولا: مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في تذبذب التصاريف المائية وتغير المساحة السطحية لبحيرة الحبانية، وتفاقم الآثار السلبية التي انعكست على صحة الانسان وعناصر البيئة في ظل التزايد في اعداد السكان وظهور بوادر التدهور البيئي.

(*) استحدث قضاء الحبانية بتاريخ 2018/1/21م، واعطي الرمز الاداري (22101) وفقا للقرار الاداري ذي العدد 1807/6/4 الصادر من وزارة التخطيط العراقية.

ثانيا: فرضية الدراسة:

تفاقم المشاكل البيئية لمياه بحيرة الحبانية والمناطق المجاورة في الآونة الاخيرة، لعدة اسباب منها طبيعية واخرى بشرية، مما انعكس ذلك على صحة الانسان ونشاطاته المختلفة وظهور مشاكل بيئية في البحيرة والمناطق المجاورة.

ثالثا: هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى تحليل الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية، والوقوف على المشاكل البيئية التي سببتها البحيرة في نوعية المياه والنظم البيئية بشكل عام، سواء كانت هذه الآثار على صحة الانسان ونشاطاته المختلفة ام على عناصر البيئة الاخرى، وثم تحديد الاسباب والمعالجات وايجاد الطرق المناسبة لتخفيف خطورة تأثيراتها على البيئة.

رابعا: منهجية الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي بالاعتماد على البيانات المتوافرة عن المنطقة في الدوائر والمكتبات، والمنهج التحليلي، ومن ثم استخدمت الدراسة المنهج الاستقرائي العلمي لتقصي الحقائق والوصول الى الحلول الناجحة لحل المشاكل التي يدور حولها موضوع الدراسة، واستخدام الاسلوب الكمي الاحصائي في تبويب البيانات ومعالجتها وثم اخراجها بما ينسجم مع متطلبات الدراسة، اذ في السابق كان الدور الذي يلعبه الجغرافي يقتصر على الوصف، اما الان فاتجه الجغرافي الى استخدام التحليلات التطبيقية والاحصائية التي تعطي فرصا اوسع وادق في مجال البحث والتطبيق.

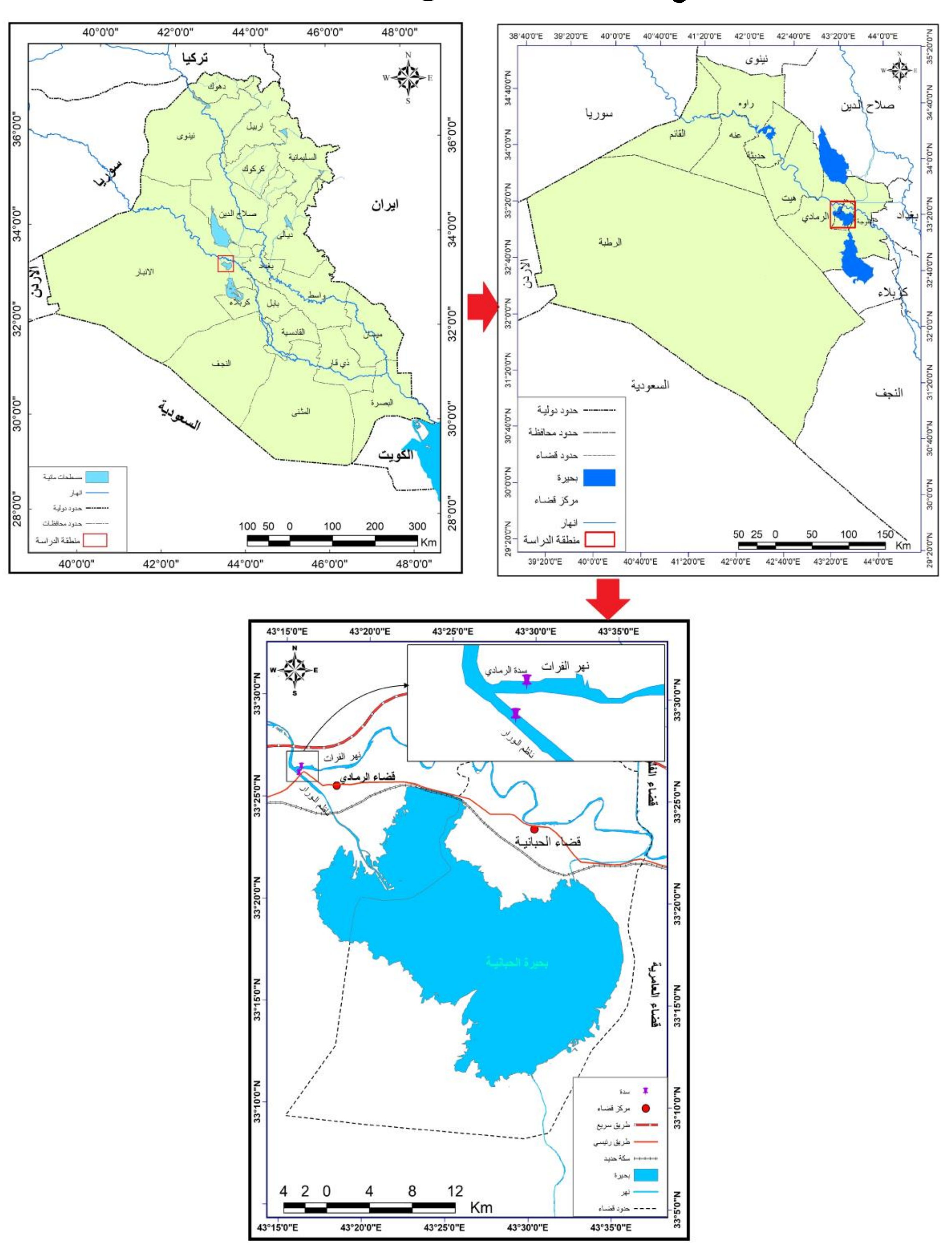
خامسا: موقع وحدود الدراسة:

تقع بحيرة الحبانية جغرافيا في محافظة الانبار غرب العراق والى الجنوب الشرقي لمدينة الرمادي مركز محافظة المحافظة على الجهة اليمنى لنهر الفرت، وتبعد عن العاصمة بغداد حوالي (80) كم. تتبع اداريا الى قضائي الرمادي والحبانية. اما فلكيا فتقع بين دائرتي عرض (33,10̊–33,48̊) شمالا، وخطي طول (43,15̊–43,39̊) شرقا. خريطة(1).

اما الحدود الزمانية للدراسة فتمثلت بتحليل بيانات الدراسة للمدة من (1990–2020) م.

خريطة (1)

موقع بحيرة الحبانية من العراق ومحافظة الأنبار



المصدر: اعتمادا على:

1- جمهورية العراق، وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس 100000/1، لسنة 2000م.

2- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (LAND SAT) 2019م.

سادسا: مبررات الدراسة:

1- الاهمية الستراتيجية لبحيرة الحبانية في كونها خزان مائي وعامل منظم لجريان مياه نهر الفرات الذي يعتمد عليه الكثير من السكان ولمختلف الاستعمالات الحياتية المتنوعة.

2- التباين الحاصل في كميات التصاريف المائية لنهر الفرات وانعكاساته على خزين البحيرة لا سيما مع تزايد عدد السكان، والتغيرات المناخية، وعملية الاحتكار الذي تمارسه دول المنبع من خلال مشاريع الخزن، مما ينعكس ذلك على نوعية المياه وكمياتها.

3- قلة وجود دراسات بيئية تفصيلية عن بحيرة الحبانية.

4- تلوث مياه البحيرة وظهور المشاكل البيئية المختلفة في البحيرة نفسها والمناطق المجاورة.

5- تحديد المشاكل البيئية ووضع الحلول المناسبة لها.

6- حيوية واهمية الدراسات الهيدرولوجية والبيئية وعلاقتها بالإنسان وصحته والاستعمالات المختلفة شجعت الباحث على اختيار موضوع الدراسة.

7- كون الباحث من سكان منطقة الدراسة وشاهدا على التغيرات التي تطرأ على البحيرة وارتباطها بالآثار البيئية على المناطق المجاورة.

سابعا: الوسائل والادوات المستعملة في الدراسة:

تحاول البحوث الجغرافية دائما ايجاد طرائق واساليب ذات كفاءة عالية ومتطورة في تحليل العلاقات المكانية ما بين الظواهر الجغرافية وتبيانها مع تحديد اسباب ذلك التباين زمانيا ومكانيا بغية التوصل الى معالجة شاملة وحقيقية لتلك العلاقات. ونظرا لقلة البيانات والمعلومات المتعلقة بموضوع الدراسة توجب على الباحث العمل الحقلي والميداني، لتوفير البيانات والمعلومات اللازمة لاكمال متطلبات الدراسة بشكل دقيق وحقيقي يعكس الحقائق الفعلية الموجودة في المنطقة. تم اللجوء الى استعمال بعض البرامج والادوات من اجل انشاء قاعدة بيانات معلوماتية فيما يتعلق بموضوع الدراسة لتفسيرها وتحليلها وفق حقائق واسس علمية موضوعية من خلال استعمال ما يلي:

1-نظم المعلومات الجغرافية(GIS):

برنامج حاسوبي تطبيقي الهدف من استعماله، هو الحصول على البيانات والمعلومات بشكل دقيق وبصورة سريعة، وذلك من اجل التخطيط والإدارة، وصولاً إلى اتخاذ الحلول والقرارات السديدة.

وقد تم استخدام برنامج (Arc GIS 10.5) بمعالجة البيانات والمعلومات الخاصة بمنطقة الدراسة وتحليلها، وإخراجها على شكل خرائط وجداول وأشكال متنوعة بما ينسجم مع نوع البيانات المطلوبة.

2-الخرائط والمرئيات الفضائية:

يعد استعمال الخرائط والمرئيات الفضائية امرا مهما في مجال البحث الجغرافي، وذلك للوصول الى تفسير حقيقي للظواهر الجغرافية المطلوبة مكانياً وتحليلها، وتصميم الخرائط الخاصة بكل ظاهرة. تم استعمال عدة مرئيات فضائية ملتقطة من سلسلة اقمار (Landsat)، وبمساعدة الخرائط الطبوغرافية ذات المقياس (100000/1 و 250000/1) لتحديد اهم المعالم الجغرافية للظواهر الموجودة في منطقة الدراسة، وكذلك لبيان موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة الانبار والعراق، وتحديد حجم المساحة المائية السطحية لبحيرة الحبانية خلال سنوات مختارة.

3- برنامج تحديد المواقع (GPS):

تم استخدام برنامج (GPS) العالمي لتحديد مواقع الظواهر الجغرافية وتوقيع مواقع اخذ العينات المائية واماكن الدراسة الميدانية.

4-تطبيق Google Maps:

استخدم تطبيق (google maps) من اجل اخذ قياسات واطوال قنوات منظومة بحيرة الحبانية (قناة الورار وقناة الذبان وقناة تخلية المجرة)، وكذلك الاطلاع على بعض الظواهر الجغرافية في المنطقة التي صعب الوصول اليها ميدانيا.

5- الدراسة الميدانية:

تشمل تثبيت واستطلاع ميداني للباحث من خلال المقابلات الشخصية مع المسؤولين والموظفين في الدوائر الحكومية واصحاب القرار الذين لهم علاقة بموضوع الدراسة، من اجل الحصول على البيانات والمعلومات بغية اكمال متطلبات الدراسة، وكذلك اخذ مجموعة من العينات المائية من مواقع منتخبة من جسم البحيرة لإجراء التحاليل المختبرية لتلك العينات، فضلا عن التقاط الصور الفتوغرافية لرصد وتوثيق بعض الظواهر والاستشهاد بها في بعض الاحيان.

6- الكتب والأطاريح والرسائل والبحوث العلمية والتقارير ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

ثامنا: هيكلية الدراسة:

تضمنت الدراسة مقدمة واربعة فصول رئيسة:

الفصل الاول: الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة، اذ تناول (الخصائص الطبيعية والخصائص البشرية) تضمنت البنية الجيولوجية وطبوغرافية المنطقة والمناخ والتربة والنبات الطبيعي والخصائص البشرية (السكان وانشطتهم الاقتصادية المتنوعة) ومدى تأثيرها على الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية وتأثيراتها البيئية.

أما الفصل الثاني: الخصائص الهيدرولوجية الكمية لمياه بحيرة الحبانية، فقد تضمن دراسة التصاريف المائية السنوية والفصلية والشهرية الواردة الى بحيرة الحبانية عبر ناظم الورار والمطلقة من البحيرة عبر ناظم الذبان، وتحديد المساحة المائية السطحية للبحيرة باستخدام المرئيات الفضائية لمدد زمنية متعددة، مع بيان الآثار البيئية لتلك المتغيرات على المياه والمناطق المجاورة.

فيما تناول الفصل الثالث الخصائص النوعية لمياه بحيرة الحبانية، اذ تم اجراء عدة تحاليل مختبرية لبيان خصائص المياه الكيميائية والفيزيائية والاحيائية لمياه البحيرة ومدى تلوثها وتأثيرها على البيئة وصحة الانسان ومن ثم مقارنتها مع المواصفات المائية العراقية والعالمية لتحديد مدى ملاءمتها للاستعمالات البشرية والزراعية والصناعية.

ثم جاء الفصل الرابع الآثار البيئية لبحيرة الحبانية وطرق معالجتها، ليركز على الآثار البيئية للبحيرة على مختلف الاستعمالات البشرية منها الاستعمال السكني، الزراعي، السياحي، الصناعي والصحي، فضلا عن آثارها الاجتماعية، وتأثيرها في انتشار البرك والمستنقعات والنباتات الغريبة والروائح الكريهة في المناطق المجاورة، التي تكون سببا في انتشار الحشرات الناقلة للأمراض والتي تؤثر على راحة الانسان وصحته.

تاسعا: الدراسات السابقة:

1- وادي الفرات ومشروع بحيرة الحبانية[1]، أُلف هذا الكتاب قبل اكتمال بحيرة الحبانية ليبين المؤلف دور واهمية بحيرة الحبانية في دريء اخطار الفيضانات وتأمين المياه للمزارع الصيفية، لا سيما بعد اختلاف الآراء والجدل الحاصل في حينها لا سيما في مجلس النواب والاعيان فمنهم مؤيد لفكرة انشاء البحيرة ومنهم من هو رافض، كما وبين استخدام البحيرة كخزان مائي منذ عصر البابليين مستدلا ببعض الشواهد التي اشار اليها السير ويليم ويلكوكس.

2- اصل نشوء بحيرتي الحبانية والرزازة وامكانية تواجد النفط في التراكيب المكونة لها[2]، وذكر فيها بأن هناك تراكيب تحت سطحيه على هيئة طيات، تمتد من بحيرة الحبانية الى بحيرة الرزازة معتمدا بذلك على الظواهر السطحية في المنطقة.

3- تطوير الامكانيات السياحية ضمن اطار التنمية الاقليمية منطقة الدراسة (الرزازة- الحبانية)[3]. تناولت الدراسة بحيرة الحبانية واهميتها في خزن وتنظيم مياه نهر الفرات واستغلالها في الجانب السياحي من خلال اقامة المدينة السياحية في الحبانية، كما وتدعو الدراسة الى تخفيف الاختناق والتدفق السياحي للمدينة السياحية المقامة على ضفاف بحيرة الحبانية وذلك بتنمية بحيرة الرزازة سياحيا لتخفيف الضغط على بحيرة الحبانية وتحقيق توازن اقليمي في المنطقة والبلد بشكل عام.

4- هيدرولوجية ورسوبية بحيرة الحبانية[4]. تم دراسة البحيرة وتقييم مناخها ثم اجراء الموازنة المائية لتحديد حجم الفائض من المياه الداخلة للبحيرة والمطلقة منها ومن ثم تحديد الصفات الجيومترية الاساسية للبحيرة اذ تبين انها من البحيرات المستقرة نسبة الى تغير عمقها، كما وتم

(1) احمد سوسة، وادي الفرات ومشروع بحيرة الحبانية، مطبعة الحكومة، بغداد، 1944م.

(2) جعفر الساكني، اصل نشوء بحيرتي الحبانية والرزازة وامكانية تواجد النفط في التراكيب المكونة لها، بحث مقدم الى مؤتمر الاستكشاف العلمي الثاني للمنشأة العامة لاستكشاف النفط والغاز، العراق، 1984،

(3) محمد مسلم محمد الحسوني، تطوير الإمكانيات السياحية ضمن إطار التنمية الإقليمية منطقة الدراسة (الرزازة- الحبانية)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا، 1990م.

(4) سوران نهاد صادق ويردي، هيدرولوجية ورسوبية بحيرة الحبانية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 1997م.

حساب الرسوبيات المتراكمة في قاع البحيرة للمدة (1978– 1995)م وقد تبين ان تأثيرها على حجم البحيرة قد انخفض بعد السنوات التي تلت انشاء بحيرة سد القادسية (بحيرة حديثة حاليا).

5– امكانية تنمية النشاط السياحي وتطويره في محافظة الأنبار[1]، والتي تناولت منطقة الدراسة بجزء يسير من جانبها السياحي.

6– دراسة جيومورفولوجية لمنطقة الحبانية باستخدام الصور الجوية[2]، اعتمدت هذه الدراسة على الصور الجوية والدراسة الميدانية وعدت الصور الجوية السند الاساس لها. اذ تهدف الى دراسة الوحدات الجيومورفولوجية الموجودة في المنطقة وتحديد انواعها وتحليل العمليات الجيومورفولوجية المسؤولة عن نشأتها واظهارها على خريطة جيومورفولوجية تفصيلية من خلال تحليل الصور الجوية التي تغطي المنطقة، وبيان طبيعة الخصائص المورفومترية لشبكات التصريف، وتحديد اثر الاشكال الارضية على الانشطة البشرية في المنطقة.

7– دراسة بعض الملوثات البكتيرية في مياه نهر الفرات وبحيرتي الحبانية والثرثار[3]، تضمن البحث دراسة بعض الملوثات البكتيرية لمياه نهر الفرات بدءا من مدينة الرمادي وحتى مدينة الفلوجة وبحيرتي الحبانية والثرثار، اذ تم في الدراسة حساب العدد الكلي للبكتريا الهوائية وتشخيص بعض الاجناس البكتيرية، واثبتت الدراسة وجود انواع من البكتريا، وكان جنس Enterobacter هو اكثر الاجناس تواجدا في المنطقة وهذا يعد دليلا على التلوث العضوي والميكروبي للمياه.

8– تحديد اصل التلوث البكتيري لخزان الحبانية في العراق[4]، درس هذا البحث التلوث البكتيري لخزان بحيرة الحبانية من شهر شباط 2005م ولغاية شهر كانون الثاني 2006م، اذ تم استخدام كثافات بكتريا القولون وبكتيريا المكورات المسبحية وبكتريا المكورات المسبحية

(1) محمد إبراهيم الزهاوي، إمكانية تنمية النشاط السياحي وتطويره في إقليم الانبار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والإقليمي لدراسات العليا، 2001م.

(2) محمد موسى حمادي صالح الشعباني، دراسة جيومورفولوجية لمنطقة الحبانية باستخدام الصور الجوية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة الأنبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2005م.

(3) ابراهيم عبد الكريم عبد الرحمن، تحسين علي زيدان، وهران منعم سعود، دراسة بعض الملوثات البكتيرية في مياه نهر الفرات وبحيرتي الحبانية والثرثار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2009م.

(4) سفيان محمد شرتوح، علي حسون حمادي، رشا كفاح حسن، تحديد اصل التلوث البكتيري لخزان الحبانية في العراق، مجلة بغداد للعلوم، المجلد الثامن، العدد الثاني، 2011م.

البرازية كدالات للتلوث البكتيري في مياه البحيرة، وقد تم تحديد اصل التلوث الموجود في مياه خزان الحبانية اعتمادا على النسبة بين اعداد بكتريا القولون البرازية وبكتريا المكورات المسبحية البرازية حسب قانون كيلدخ، اذ تراوحت النسبة من (1– 2.3) في مياه الخزان.

9- خصائص مياه بحيرتي الثرثار والحبانية واثرها على خصائص مياه نهر الفرات[1]،يهدف البحث الى بيان خصائص مياه البحيرتين المذكورتين ومدى ملاءمتها للاستعمالات المتنوعة، ومن ثم الكشف عن تأثير البحيرتين على خصائص مياه نهر الفرات.

10- الاهمية التنموية لبحيرة الحبانية[2]، تناولت الدراسة سبل استثمار بحيرة الحبانية كونها مورد مهم لتنمية المنطقة، وبيان الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمياه بحيرة الحبانية وبيان صلاحيتها للاستعمالات المختلفة اذ تبين ان بالإمكان استثمار بحيرة الحبانية في تطوير واقع المنطقة المتردي وفق استراتيجيات تنموية دقيقة تحقق افضل استغلال للمؤهلات التنموية المتاحة في المنطقة بما يحقق تنمية مكانية لمحافظة الانبار ومنطقة الدراسة على وجه التحديد.

---

(1) مشعل محمود فياض الجميلي، صادق عليوي سلمان الفهداوي، خصائص مياه بحيرتي الثرثار والحبانية واثرها على خصائص مياه نهرب الفرات، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الثاني، 2012م.

(2) عمر عراك سويد المرعاوي، الاهمية التنموية لبحيرة الحبانية في محافظة الانبار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الانبار، كلية الاداب، 2017م.

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية لبحيرة الحبانية

أولا: البنية الجيولوجية

ثانيا: طبوغرافية المنطقة

ثالثا: المناخ

رابعا: التربة

خامسا: النبات الطبيعي

سادسا: الخصائص البشرية

تمهيد:

يعد تواجد المياه وتوزيعها انعكاسا للخصائص الجغرافية سواء كانت طبيعية ام بشرية، ونتيجة للعلاقة الوثيقة ما بين هذه الخصائص والمياه اصبح التأثير متبادل مع سيطرة بعض العوامل على حساب العوامل الاخرى، لا سيما بعد التطور الكبير في الانشطة البشرية وما رافقها من تطور في مجالات السيطرة على المياه.

كان النظام البيئي في درجة عالية من التوازن وقادر على التجدد واعادة نسب مكوناته، لكن تدخل الانسان ونشاطاته وما رافقها من تطور في شتى المجالات فضلا عن التغيرات المناخية اثر بشكل مباشر او غير مباشر على منظومة بحيرة الحبانية الامر الذي ترتب عليه مشاكل مشتركة اثرت على المنطقة. ولأجل اعطاء صورة واضحة عن هذه العلاقة وتأثيراتها تم دراسة الخصائص الجغرافية بشيء من التفصيل وعلى النحو الاتي:

أولا: البنية الجيولوجية:

تلعب البنية الجيولوجية دورا كبيرا في تحديد خصائص وسمات اي منطقة. اذ ان دراستها تسلط الضوء على معرفة النظام البنائي للطبقات الصخرية والناتج عن الحركات الارضية وعن التباين في الصخور وخصائصها الطبيعية. كما وان دراسة البنية الجيولوجية لبحيرة الحبانية يعطينا تفسيرا لأصل نشوء المنخفض من خلال الكشف عن التركيب الصخري والتكتوني للصخور ومعرفة انواعها ودرجة استجابتها لعوامل التعرية والتجوية، فضلا عن تأثيرها الكبير في الخصائص الكمية والنوعية للمياه المخزونة فيها، كما ان اي تغير في صفات المياه قد ينعكس سلبا او ايجابا على المناطق المجاورة. لذا يتطلب ذلك دراسة التكوينات الصخرية في المنطقة والرجوع لخلفيتها التكتونية التي اسهمت بشكل مباشر او غير مباشر في اظهار الصورة والشكل النهائي لبحيرة الحبانية. وكما يلي:

1- تكتونية المنطقة واصل نشوء المنخفض:

تقع بحيرة الحبانية ضمن منطقة الرصيف القاري المستقر المتمثل بالصحراء الغربية و السهل الرسوبي، اذ تم اضافة السهل الرسوبي الى الرصيف القاري المستقر من قبل (Jassim & Goof 2006)، ويزيد سمك ترسبات العصر الرباعي في السهل الفيضي عن (300)م [1].

تعد فوالق الفرات (ابو جير) ذات الاتجاه (شمال غرب- جنوب شرق) من اهم الفوالق المؤثرة في البنية التركيبية لمنخفض بحيرة الحبانية[2] .

توجد عدة اراء عن اصل نشوء بحيرة الحبانية، منها ان المنخفض هو بقايا نهر الفرات القديم اذ كان النهر يجري خلال المنخفضات المتمثلة حاليا ببحيرة الحبانية وبحر النجف قبل حدوث الحركات الارضية التي حدثت خلال العصرين الاخيرين من الزمن الجيولوجي الثالث[3]. والرأي الآخر فانه يشير الى وجود صدع ممتد من جنوب بحيرة الرزازة الى شمال بحيرة الحبانية ناتج عن نشاطات تكتونية اذ توجد تراكيب تحت سطيحة على شكل طيات قص مزدوجة تتخللها صدوع ذات اتجاه (شمال غرب) نتجت عن فعل حركات انزلاقية على طول خط قص شمال جنوب القاعدة[4]، وقد استند صاحب هذا الراي على المظاهر السطحية كالتكسرات والشقوق الموجودة في الصخور الجبسية والرملية والطينية العائدة الى عصر المايوسين الاعلى والاوسط فضلا عن وجود تراكيب من نوع (graben- خسفات) تمتد من شمال الحبانية الى جنوب بحيرة الرزازة، ويعزز هذا الراي امتداد العيون والصدوع على امتداد هذه المنطقة. والراي الاخر يفسر سبب تكون المنخفض هو وجود انكسار وهبوط في الطبقات الارضية يبدا من سنجار وحتى بحيرة الرزازة[5]. للصدوع والفوالق تحت السطحية والعميقة تأثير كبير في تشكيل المظاهر السطحية اذ انعكس ذلك على

---

(1) Geology Of Iraq, Saad Z. Jassim and Germy C. goff, published by dolin prague and moravian brno 2006.

(2) سوران نهاد صادق ويردي، هيدرولوجية ورسوبية بحيرة الحبانية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 1997م، ص 9.

(3) سرحان نعيم الخفاجي، بحر النجف، دراسة جيومورفولجية، جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2013م، ص22.

(4) جعفر الساكني، اصل نشوء بحيرتي الحبانية والرزازة وامكانية تواجد النفط في التراكيب المكونة لها، بحث مقدم الى مؤتمر الاستكشافات الثاني للمنشاة العامة لاستكشاف النفط والغاز في جمهورية العراق، اذار ،1984م.

(5) فلاح جمال معروف، بشير ابراهيم الطيف، سلام فاضل علي، جغرافية العراق الطبيعية والسكانية والاقتصادية دراسة في الجغرافية الاقليمية، عمان، دار دجلة، 2015م، ص 58.

تكوين عدة منخفضات في امتداد واحد وهي منخفض الثرثار ومنخفض الحبانية ومنخفض الرزازة وبحر النجف فضلا عن منخفض الدبدبة الواقع جنوب بحيرة الرزازة.

2- التكوينات الجيولوجية

تضم منطقة الدراسة تكوينات جيولوجية متنوعة اذ هي انعكاس للبيئات الترسيبية المتنوعة ينكشف بعضها فوق سطح الارض وبعضها يتواجد تحت السطح، تمتد اعمارها من عصر المايوسين الاوسط الى العصر الرباعي. وكما يأتي: خريطة(2)، جدول (1)، شكل (1).

أ- تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط):

ينكشف هذ التكوين في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة بمساحة تقدر بحوالي (146) كم^2 وبنسبة (30,5%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة البالغة (478) كم^2. يتألف هذا التكوين بشكل رئيس من دورات ارسابية متعاقبة من الحجر الطيني والحجر الكلسي والجبس، تكون في بيئة ترسيبية بحرية مغلقة شديدة الملوحة[1]، وتتصف صخور هذا التكوين باستجابتها العالية لعوامل التعرية المائية والريحية بما ينعكس ذلك على البيئة وعلى الخصائص النوعية للمياه.

ب- تكوين انجانة (المايوسين الاعلى)

يتواجد تكوين انجانة في شرق وشمال وجنوب منطقة الدراسة بمساحة (133) كم ونسبة (27.8%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. يتألف هذا التكوين من دورات ارسابية متناسقة من الحجر الرملي والحجر الغريني والحجر الطيني والحجر الكلسي بسمك يتراوح من (15-20) م، تكون في بيئة ترسيبية بحرية مع ظروف نهرية[2]، ويعد تكوين انجانة من التكوينات الجيولوجية المهمة في الدراسات الهيدرولوجية وذلك بسبب قلة ذوبان مكوناته[3]، وبما يعني ذلك محدودية هذا التكوين في تغيير خصائص المياه وتلويث البيئة.

---

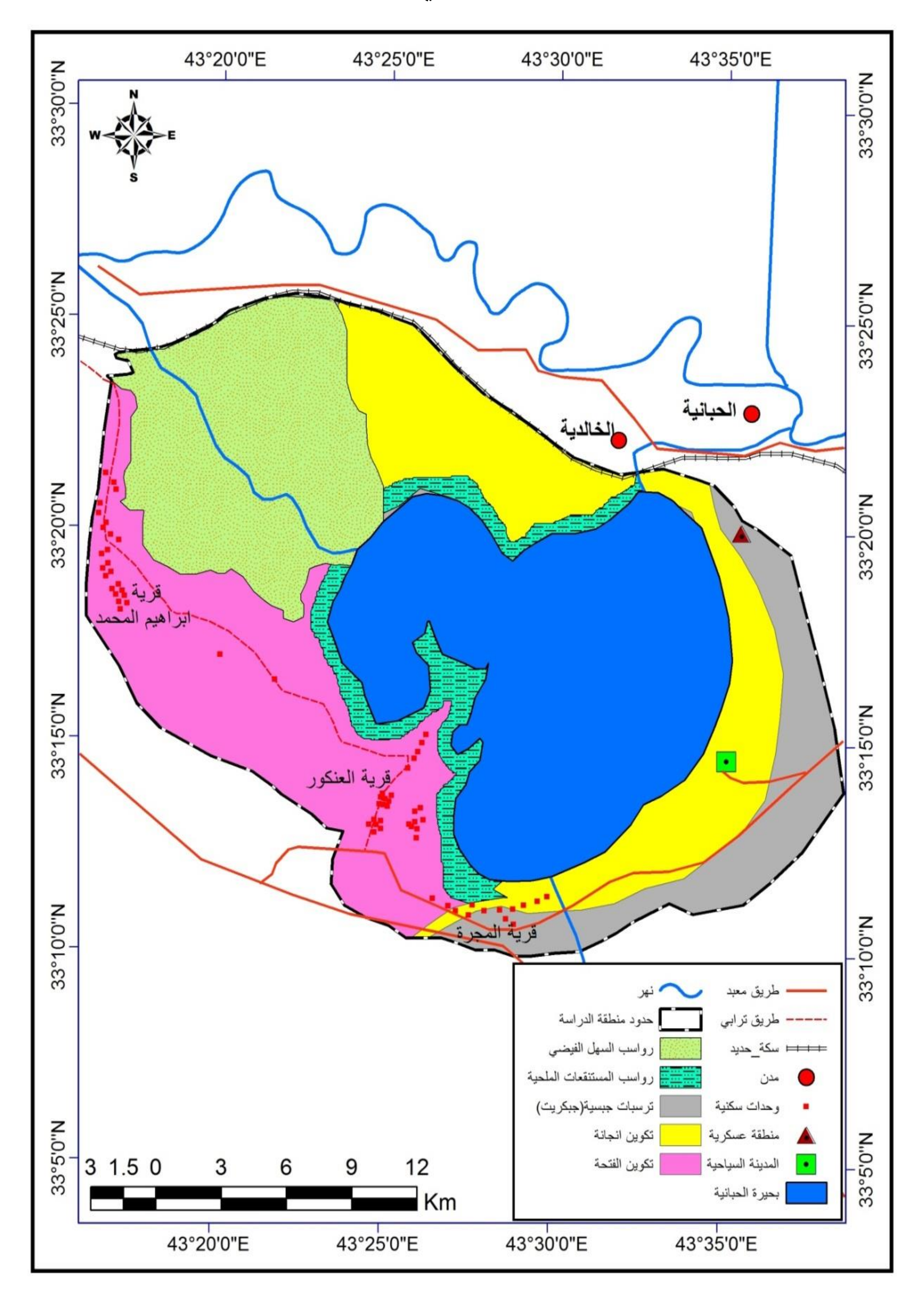
(1) Varogan k. Sissakian and Buthaina S. Mohammed، Iraqi Bulletein of Geology and Mining، Geology of the Iraq Western Desert، Special issue، 2007، p105.

(2) Hatem k. s. Aljiburi، Nasser H. M. Al Basrawi، Hydrologeocal and Hydrochemical study of Baghdad quadrangle (N I -38-10) scale 1/250000، Iraq Geological Survery،2013 ،p 3

(3) S. B. ، Ibrahim، and Sissaki'an, Report on the Al-Jezera area (Rawa-Baigi-Tikrit-Al-Baghdadi) General Directorate of Geological Survey Department، Baghdad، 1975، P. 13

خريطة (2)

التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، خريطة العراق الجيولوجية مقياس1/ 250000 لسنة 2002م.

جدول (1)

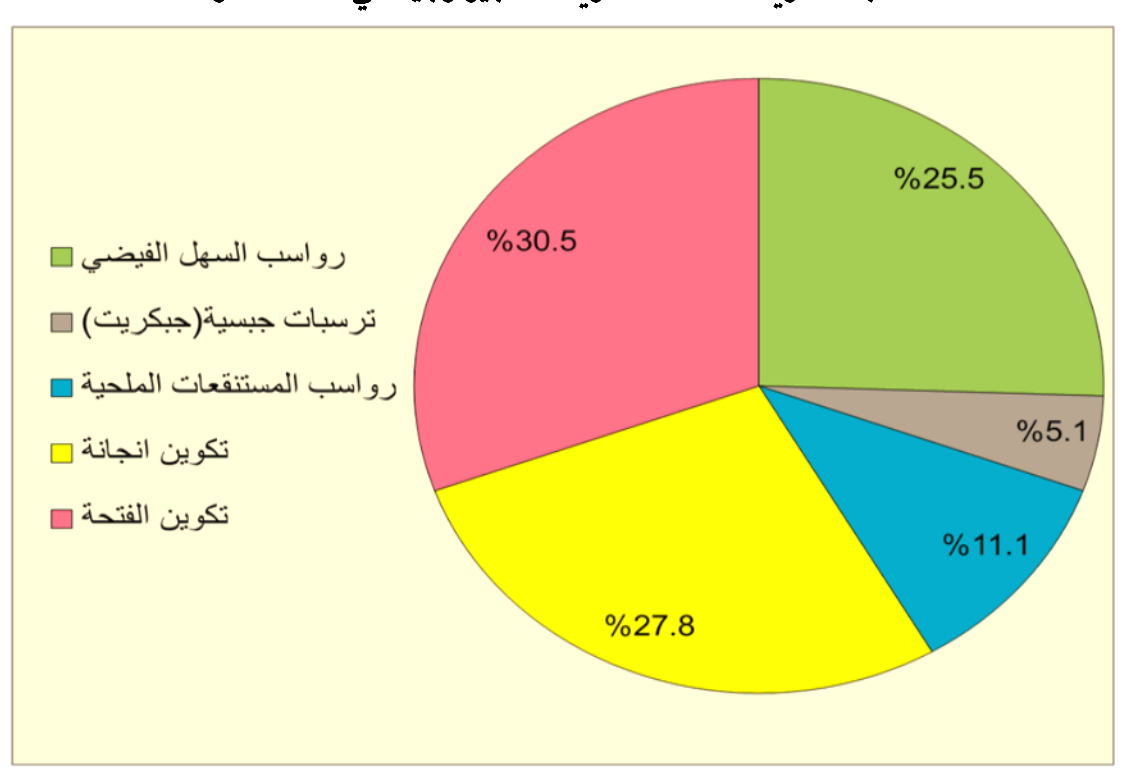
مساحة التكوينات الجيولوجية ونسبها في منطقة الدراسة

التكوينات الجيولوجية	المساحة بـ (كم^2)	النسبة المئوية %
رواسب السهل الفيضي	122	25,5
الترسبات الجبسية (الجبكريت)	24	5,1
رواسب المستنقعات الملحية (السبخات)	53	11,1
تكوين انجانة	133	27,8
تكوين الفتحة	146	30,5
المجموع	478	100

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (2).

شكل(1)

النسبة المئوية لمساحة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على جدول(1).

ج- رسوبيات العصر الرباعي:

تغطي هذه الترسبات اجزاء واسعة من منطقة الدراسة في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقة والشمالية الغربية، تعود رسوبيات هذا العصر الى نطاقي البلايستوسين والهولوسين والتي تحوي على ترسبات مختلفة الاحجام من الحصى والرمل والغرين. تتباين في سمكها من عدة سنتيمترات لتصل الى عدة امتار، ونظرا لطبيعة مكونات هذه الترسبات فقد ينتج عنها رواسب كيميائية جبسية وكاربونية وملحية نتيجة لتبخر المياه الجوفية الصاعدة الى السطح بفعل الخاصية الشعرية، في حالة انحسار المياه وتراجعها في بعض السنوات، فضلا عن نفاذيتها العالية فهي تؤثر على الخصائص الكمية والنوعية للمياه وما يترتب عليها من آثار بيئية. تقسم ترسبات العصر الرباعي في منطقة الدراسة الى ما يلي:

1- ترسبات الجبكريت (القشرة الجبسية):

ينحصر تواجد ارسابات الجبكريت في الاجزاء الشرقية والجنوبية من بحيرة الحبانية اذا تغطي مساحة (24) كم^2 بنسبة (5.1%) من مساحة منطقة الدراسة. الجبكريت عبارة عن فتات الصخور. اما طبيعة مكونات الجبكريت فهي مختلفة من مكان لاخر اذ تتواجد على شكل طبقات من الجبس او طبقات جبسية حاوية على نسبة عالية من الفتاتيات (طين- رمل خشن) تترواح ما بين (20-25%) اما سمك هذه الارسابات فتتباين بين (2-1) متر، وان الجزء الكبير من الجبكريت قد تكون بفعل الخاصية الشعرية للمياه الجوفية الحاوية على السلفات بعد تعرضها لظروف تبخيرية شديدة[1].

2- ترسبات السهل الفيضي الهولوسين:

تتواجد في الجزء الغربي من منطقة الدراسة بمساحة (122) كم^2 ونسبة (25,5%) من المساحة الكلية. تكونت بفعل ارسابات نهر الفرات وهي ارسابات رملية طينية غرينية تتميز بخصوبتها العالية لذا فقد استغلت كحقول زراعية، وان لهذه الترسبات اهمية كبيرة في التأثير على الخصائص الكمية والنوعية للمياه بسبب نفاذيتها ومساميتها العالية.

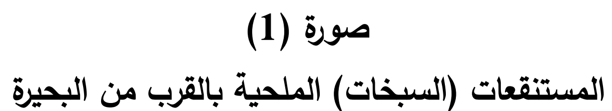
(3) صباح يوسف يعقوب، دريد بهجت، تعريب ايده ديكران عبد الاحد، وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني،1993م، ص 5.

3- ترسبات مليء الوديان (الهولوسين):

تتواجد هذه الترسبات في بطون الاودية كوادي الاجير ووادي ابو زرور ووادي السدر الشرقي، اذا تكون الوديان العميقة مغطاة بقطع صخرية ممزوجة مع الرمل والحصى الناعمة، اما الوديان الضحلة فتكون مملوءة بتربة رملية غرينية وفي بعض الاماكن تكون جبسية يتراوح سمكها من اقل من نصف متر الى مترين[1].

4- ترسبات المستنقعات الملحية (الهولوسين)

تتكون هذه الترسبات بشكل اساس من تجمعات ملحية على الترب الطينية يكون الملح في بعض الاماكن على شكل بلورات خشنة مستمرة النمو[2]. تظهر بوضوح حول ضفاف بحيرة الحبانية، صورة (1). تعد المياه الجوفية وارتفاع نسبة التبخر السبب الرئيس المكون لهذه الترسبات الملحية (السباخ) وان ما يميز هذه الرواسب هو سرعة ذوبانها في المياه وتغيير الخصائص النوعية للمياه بشكل ملحوظ وما يترتب على ذلك من آثار بيئية.


صورة (1)

المستنقعات (السبخات) الملحية بالقرب من البحيرة



المصدر : الدراسة الميدانية، 2020/12/25م.

---

(1) فاروجان خاجيك سيساكيان، سندس مهدي صالح، جيولوجية رقعة الرمادي، لوحة ان اي 9-38 (جي ام 18) مقياس 250000/1، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، تقرير غير منشور، 1990م،ص 9.

(2) فاروجان خاجيك سيساكيان، سندس مهدي صالح، المصدر نفسه، ص 11.

ثانيا: طبوغرافية المنطقة.

تلعب التضاريس دوراً مهماً ومؤثراً في الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية اذا اثرت في شكلها وامتدادها وعمقها وتغيير مساحتها السطحية وما يرتبط بذلك من آثار بيئية.

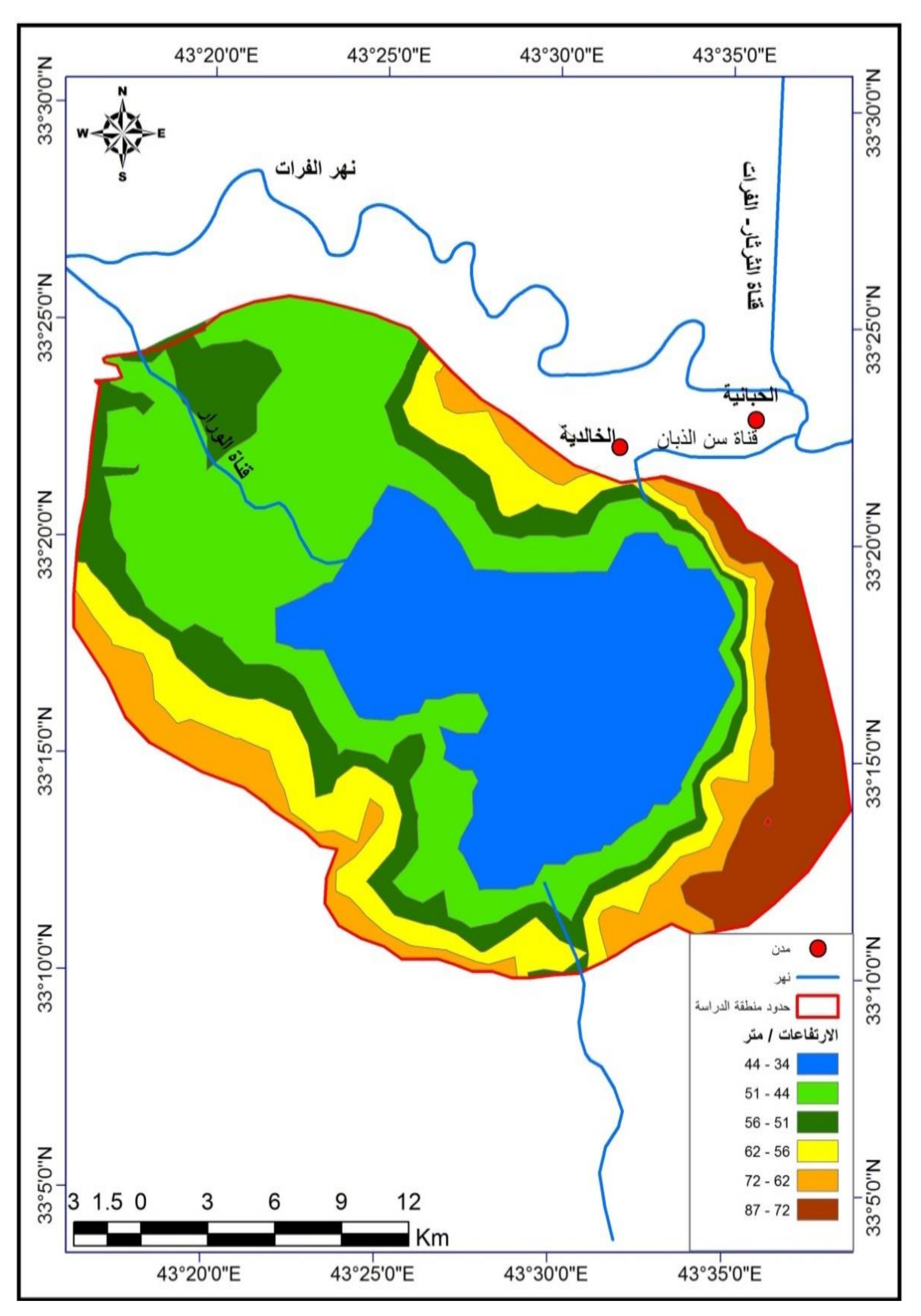
تتصف منطقة الدراسة بانها ذات طبيعة طبوغرافية واطئة ومنبسطة نسبيا تتميز بالاستواء في معظم جهاتها مع وجود بعض التلال لا سيما في اجزائها الشرقية والشمالية الشرقية، يتراوح ارتفاع المنطقة بين (34–87) م فوق مستوى سطح البحر، خريطة(3). انعكست هذه الخصائص الطوبوغرافية على توسع المساحة السطحية للبحيرة مع قلة عمقها، اذ ان لهذا الاتساع آثار بيئية وهيدرولوجية بحسب القاعدة الفيزيائية التي تنص على ان التبخر يزداد من المسطحات المائية بصورة طردية مع اتساع المساحة السطحية[1]، لا سيما وان بحيرة الحبانية تقع في الاقليم المناخي الجاف الذي يتميز بشدة السطوع الشمسي وقلة التساقط مع عدم وجود مصدات تعيق حركة الرياح مما يجعلها اكثر تأثيرا ومن ثم تزداد عملية التبخر وترتفع نسبة الاملاح مما يؤثر ذلك في الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمياه البحيرة وانعكاسات ذلك على البيئة.

---

(1) حسين جبر عبد الله، السدود واثارها السلبية على بيئة الموارد المائية الواقع الحالي والمعالجات المقترحة، مجلة ابحاث ميسان، المجلد الاول، العدد الثاني، 2005م، ص49.

خريطة (3)

طبوغرافية المنطقة



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، خريطة العراق الجيولوجية مقياس1/ 250000 لسنة 2002م.

ثالثا: المناخ:

تحتل العناصر المناخية اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية من خلال علاقتها بالتغذية المائية وتحديد حجم الفائض والعجز المائي والتبخر وما يحصل من تغيير في نوعية المياه ونسبة تركز الاملاح التي تتسبب في ظهور آثار هيدرولوجية وبيئية مختلفة على المناطق المجاورة.

يصنف مناخ منطقة الدراسة ضمن الاقليم المناخي الصحراوي الجاف(1)، والذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط وارتفاع المدى الحراري(2).

نظرا لأهمية عامل المناخ فقد تضمنت الدراسة تحليلا للبيانات المناخية معتمدا بذلك بيانات محطة الرمادي المناخية للمدة (1990 – 2020) م. ولتوضيح دور العناصر المناخية واثرها على خصائص بحيرة الحبانية تم تناولها بشيء من التفصيل وعلى النحو الاتي:

1- درجة الحرارة:

تعد درجة الحرارة العنصر المناخي الاهم من بقية العناصر الاخرى. فهي المسؤولة عن التغيرات الحاصلة في العناصر الاخرى كالضغط الجوي والرياح والتساقط والتبخر وعلاقة ذلك بكمية ونوعية مياه البحيرة، يؤدي ارتفاع درجات الحرارة الى زيادة كميات التبخر مما يؤثر سلبا على مياه البحيرة لتركز الاملاح الذائبة فيها واحداث تغيير في خصائصها النوعية والكمية والتي تنعكس آثارها على البيئية. يتبين خلال تحليل البيانات المناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية لمحطة الرمادي المناخية ان هناك تفاوتا كبيرا في المديات الحرارية بين درجة الحرارة العظمى والصغرى خلال اشهر السنة، اذ سجلت اعلى معدل لدرجات الحرارة في شهر تموز والبالغة (33.7) مْ في حين تنخفض درجات الحرارة في اشهر الشتاء لتسجل اقل قيمة في شهر كانون الثاني بواقع (9.6) مْ، بينما بلغ المعدل العام لدرجات الحرارة (22.3) مْ للمدة (1990-2020) م. يلاحظ جدول (2) وشكل (2).

---

(1) Ali. H. Alshalash، The Climate of Iraq، The Cooperative Printing Press Workers Society، Amman، Jordon، 1960. P. 16

(2) مصطفى فلاح الحساني، مناخ العراق اسس وتطبيقات، الطبعة الاولى، دار مسامير، العراق/السماوة، 2020م، ص 125.

جدول (2)

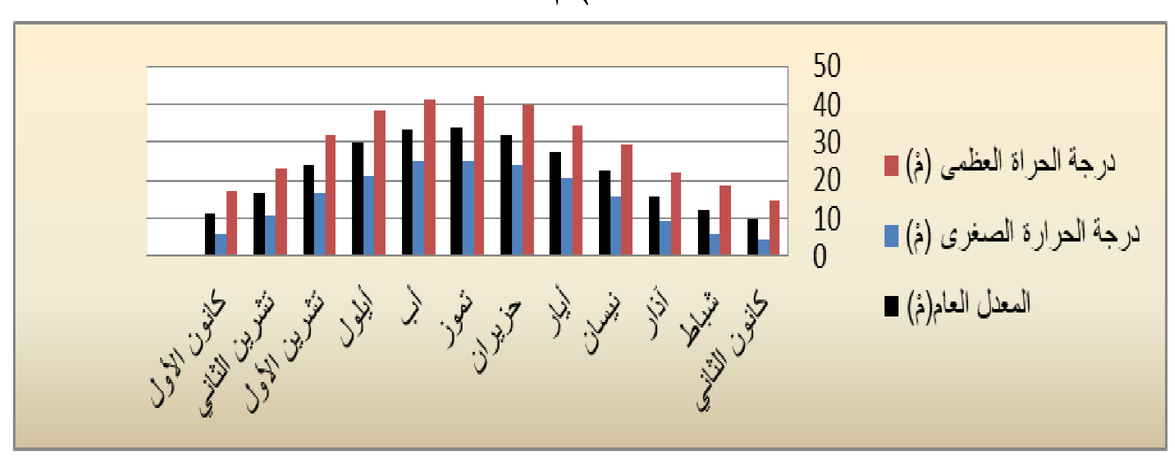
المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (م) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.

	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل
درجة الحرارة العظمى	14.7	18.4	22	29.3	34.4	39.6	42.2	41.4	38.2	32	22.9	17	29.34
درجة الحرارة الصغرى	4.5	8 .5	9,4	15.5	20.4	23.8	25.2	24.8	21.2	16.4	10.5	5,6	15.26
المعدل العام	9.6	13.5	15.7	22.4	27.4	31.7	33.7	33.1	29.7	24.2	16.7	11.3	22.3

المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2020م.

شكل (2)

المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (م)لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.



المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (2)

تتفاوت درجات الحرارة الصغرى والعظمى لتسجل نزولا في قيمها، اذ سجل شهر كانون الثاني اقل درجة حرارة بواقع (4.5) مْ، اما شهر تموز فقد شهد صعودا في قيمة درجة الحرارة بواقع (42.2) مْ، ليكون بذلك احر الشهور. تبين من هذا التحليل ان مناخ المنطقة حارا لمدة ستة اشهر من شهر ايار ولحد شهر تشرين الاول، اما بقية الاشهر فتتميز بالاعتدال والبرودة.

تؤثر هذه الخصائص لدرجات الحرارة سلبا على نوعية وكمية المياه من خلال ارتفاع كميات التبخر وارتفاع نسبة الاملاح، وكذلك زيادة الطلب على المياه لمختلف الاستعمالات البشرية وما يترتب على ذلك آثار هيدرولوجية وبيئية.

2- الامطار:

تعد الامطار من العناصر المناخية المهمة في الدراسات الهيدرولوجية لأنها المسؤولة عن تجدد المياه العذبة وتحديد كمية المياه السطحية وخصائصها النوعية. تتصف الامطار في منطقة الدراسة بقلتها وتذبذبها بحكم الموقع الجغرافي اذ تقع المنطقة في الاقليم المناخي الصحراوي الجاف، اذ ان هذه الاقاليم تستلم كميات امطار تتراوح بين (50-150) ملم في السنة(1). تبين من تحليل معطيات الجدول (3) ان مجموع كمية الامطار الهاطلة على محطة الرمادي المناخية بلغ (126.9) ملم واعلى كمية سجلتها في شهر كانون الاول بواقع (23.1) ملم في حين يتوقف هطول الامطار في اشهر (حزيران- تموز – اب – ايلول). ان قلة هطول الامطار وتذبذبها قلل من فرص تغذية البحيرة في منطقة الدراسة باستثناء بعض الكميات الواصلة اليها من خلال المسيلات المائية التي تنقلها الاودية خلال الهطول المطري في بعض السنوات الى البحيرة. ان وقوع البحيرة ضمن المناخ الصحراوي الجاف الذي يتصف بقلة امطاره وتذبذبها السنوي جعلها ترتبط في تغذيتها بما يجود عليها نهر الفرات. وقد تم تطبيق معادلة ثورنثويت على محطة منطقة الدراسة (محطة الرمادي المناخية) لاثبات مناخ منطقة الدراسة، كما موضح في الجدول(4)

جدول (3)

مجموع الامطار الشهرية (ملم) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.

ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل
22.9	16.8	15.5	15.4	5.9	0	0	0	0	9.2	18.1	23.1	126.9

المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2020م.

(1) لوري شيميري، زينب منعم، المناخ، المجلة العربية، الاصدار 150، الرياض، 2014م، ص 103.

جدول (4)

نتيجة معادلة ثورنثويت (كفاية المطر) لتحديد مناخ منطقة الدراسة

اسم المحطة	مجموع الامطار السنوي (ملم)	معدل درجة الحرارة السنوي (مْ)	كفاية الامطار الساقطة	نوع مناخ المحطة
الرمادي	126.9	22.4	4.95	جافة

المصدر: بالاعتماد على جدول (2)، (3) ، ومعادلة ثورنثويت لكفاية المطر [1].

$$\sum_{١٢} ١.٦٥ \left(\frac{R}{T + ١٢.٢}\right) ١٠/٩$$

إذ أن:

R= مجموع التساقط السنوي (ملم).

T= معدل درجة الحرارة (م).

وعلى هذا الاساس قسم ثورنثويت المناخ الى خمسة اقاليم مناخية اعتمادا كفاية المطر وهي:

وصف المنطقة	كفاية التساقط
جافة	اقل من 16
شبه جافة	31-16
شبه رطبة	63-32
رطبة	127-64
رطبة جدا	128 واكثر

نستنتج من ذلك ومن خلال تطبيق معادلة ثورنثويت بأن منطقة الدراسة تقع ضمن الاقليم المناخي الجاف.

(1) عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1990، ص 114.

3- الرطوبة النسبية:

مصطلح يطلق على مقدار بخار الماء الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة وبين اقصى ما يستطيع الهواء ان يحمله عند درجة الحرارة نفسها[1]، للرطوبة النسبية اهمية في الدراسات الهيدرولوجية اذا ان تواجدها يؤثر على كمية المياه ونوعيتها ونسبة الاملاح وآثار بيئية اخرى اذ انها مصدرا للتساقط ووجودها في الجو يقلل من كمية الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح البحيرة ومن ثم تقليل نسبة التبخر، تعد الرطوبة مصدرا للمياه التي تحتاجها النباتات. يتضح خلال ملاحظة الجدول (5) والشكل (3). بان اعلى معدلات الرطوبة سجلت في فصل الشتاء بشهر كانون الثاني بواقع (76.1%) ملم، اما ادنى القيم فقد سجلت في اشهر الصيف في شهر تموز بواقع(31.2%)، بينما بلغ معدلها السنوي (51.1%)، وهذ يدل على ان مناخ المنطقة جاف، مما اثر ذلك على زيادة نسبة التبخر من البحيرة وزيادة الحاجة الى المياه لمختلف الاستعمالات والذي بدوره ينعكس على البيئية وتحديد كمية المياه ونوعيتها في بحيرة الحبانية.

جدول (5)

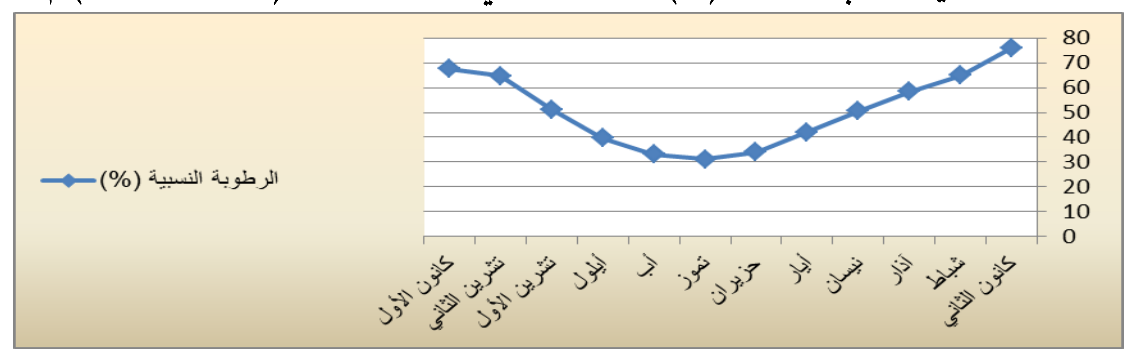
المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.

ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل
76.1	64.9	58.4	50.6	42.1	33.9	31.2	33.2	39.7	51.2	64.7	67.5	51.1

المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانزواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2020م.

شكل (3)

المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.



المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (4) .

(1) ابراهيم بن سليمان الاحيدب، المدخل الى الطقس والمناخ والجغرافية المناخية، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، الرياض، 2004م، ص392.

4- التبخر:

عملية تحول الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية، يتأثر التبخر بدرجة الحرارة ونسبة بخار الماء في الجو المتمثل بالرطوبة النسبية وعامل الضغط الجوي والرياح فضلا عن نوعية المياه اذ اثبت علميا ان التبخر يزداد فوق المياه العذبة بنسبة (5%) عن التبخر فوق المياه المالحة[1]، ولدراسة التبخر اهمية هيدرولوجية وبيئية اذا ان التبخر عنصر اساسي من عناصر الدورة المائية وعنصر مؤثر في تحديد نوعية مياه البحيرة وكمياتها. تتباين قيم التبخر من شهر لآخر كما مبين في الجدول (6) والشكل (4)، اذ سجلت اقل القيم في فصل الشتاء ولا سيما شهر كانون الثاني بواقع(87.5) ملم، في حين سجلت اعلى القيم خلال فصل الصيف واعلاها في شهر تموز بواقع(333.1) ملم. السبب في ذلك عائد الى ارتفاع درجات الحرارة صيفا لان زاوية سقوط اشعة الشمس تكون شبه عمودي، فضلا عن زيادة عدد ساعات السطوع الشمسي خلال فصل الصيف، اما متوسط المعدل العام لقيم التبخر خلال سنوات الدراسة فقد بلغ(2186.23) ملم. اي ما يعادل (416) مليون متر مكعب من المياه المفقودة سنويا من البحيرة بسبب التبخر. ان هذه القيم المرتفعة ما هي الا انعكاس لطبيعة منطقة الدراسة ونوع مناخها اذ ان اتساع البحيرة مع قلة عمقها ووقوعها ضمن الاقليم المناخي الجاف اسهم في رفع معدلات قيم التبخر مما انعكست على كمية المياه ونوعيتها من حيث ارتفاع نسبة الاملاح والملوثات التي تنعكس آثارها بشكل سلبي على البيئة.

جدول (6)

معدلات التبخر (ملم) الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.

	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك 1	المجموع
التبخر	87.5	108.53	173.5	185	232.2	301	333.1	273.3	149.8	114.1	122.4	105.8	2186.23

المصدر: بالاعتماد على درجات الحرارة المشتقة من المرئيات الفضائية، اما الرطوبة النسبية فبالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، وباستخدام معادلة ايفانوف[*] [2].

(1) لوري شيميري، زينب منعم، المناخ، مصدر سابق، ص 103.

(*) معادلة ايفانوف لحساب التبخر: E=0. 0018(T+25) 2(100-a)

اذ ان: E = مقدار التبخر الشهري/ملم

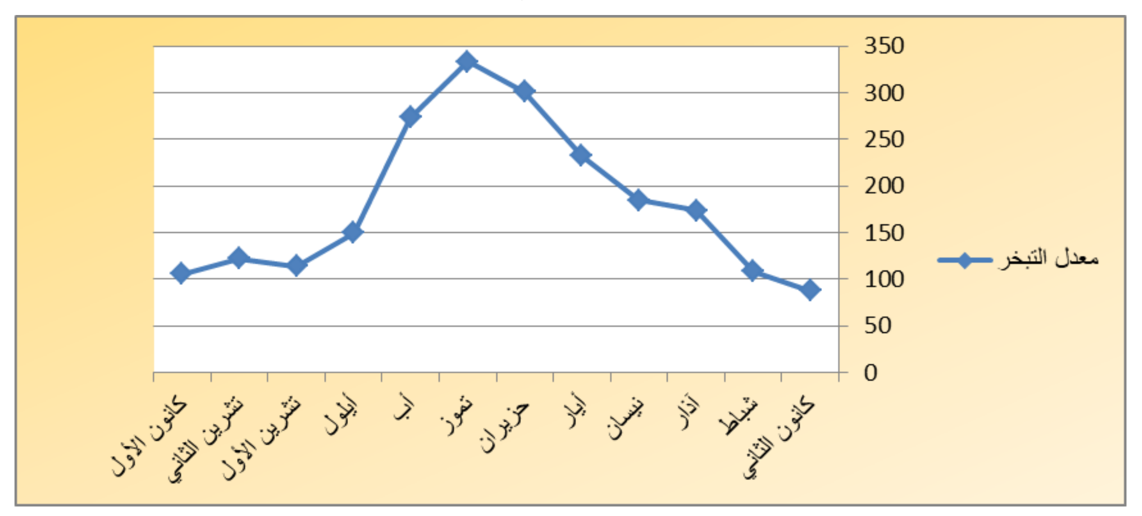
T= المعدل الشهري لدرجات الحرارة/مْ

a= متوسط الرطوبة خلال الشهر (%)

(2) حسن سيد احمد ابو العينين، اصول الجغرافية المناخية، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، 1981م، ص318.

شكل (4)

معدلات التبخر (ملم) الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.



المصدر: بالاعتماد على جدول (6).

5- الرياح:

تعرف الرياح بانها الهواء المتحرك افقيا[1]، والتي تلعب دورا مهما في نقل واعادة توزيع الخصائص المناخية كدرجة الحرارة والرطوبة والملوثات من مكان لأخر[2]. تؤثر الرياح على الخصائص الهيدرولوجية للمياه فهي تحمل صفات وخصائص المنطقة التي تمر بها، فالرياح الحارة والجافة تعمل على زيادة كميات التبخر فتتأثر بها المياه كميا ونوعيا. تشير معطيات الجدول (7) والشكل (5) الى ان معدلات سرعة الرياح في منطقة الدراسة تتصف بتباينها، فالمعدل السنوي لسرعة الرياح بلغ(2.3) م/ثا، واعلى معدل لسرعة الرياح سجل خلال شهر تموز بواقع (3) م/ثا،

جدول (7)

المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا) الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.

ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل
1.9	2.4	2.6	2.6	2.7	2.8	3	2.6	2.1	1.6	1.7	1.9	2.3

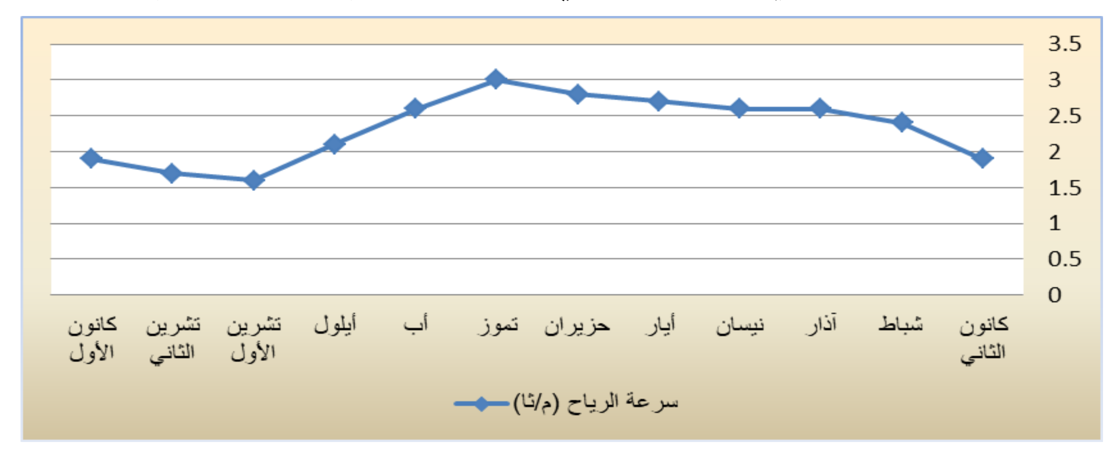
المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2019م.

(1) قصي عبد المجيد السامرائي، مباديء الطقس والمناخ، دار اليازوري، الاردن، 2007م، ص 95.

(2) على احمد غانم، الجغرافية المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الاولى. 2003م، ص 105.

شكل (5)

معدل سرعة الرياح لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990–2020) م.



المصدر: بالاعتماد على جدول (7).

وسجل اقل معدل لسرعة الرياح في شهر تشرين الاول (1.6) م/ثا. كما ان للرياح دور جيومورفولوجي في تشكيل ساحل البحيرة من خلال تعرية وتأكل الشاطيء بفعل عدة تأثيرات ميكانيكية وكيميائية ناتجة عن زيادة حركة الامواج وتلاطمها، صورة (2). تأكل الشاطيء يعني التوسع في المساحة السطحية لبحيرة الحبانية وهذا يترتب عليه زيادة في حجم الضائعات المائية فضلا عن اضافة مواد جديدة الى البحيرة، والتي من شانها احداث تغيرات كمية ونوعية في مياه البحيرة والتي تنعكس سلبا على البيئة.

اما الاتجاه السائد للرياح في منطقة الدراسة فكان اتجاه شمالي غربي وغربي، يلاحظ الجدول (8) والشكل (6).

صورة (2)

دور الرياح والامواج في تآكل شاطيء البحيرة وتشكيل مظهره



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22م.

جدول (8)

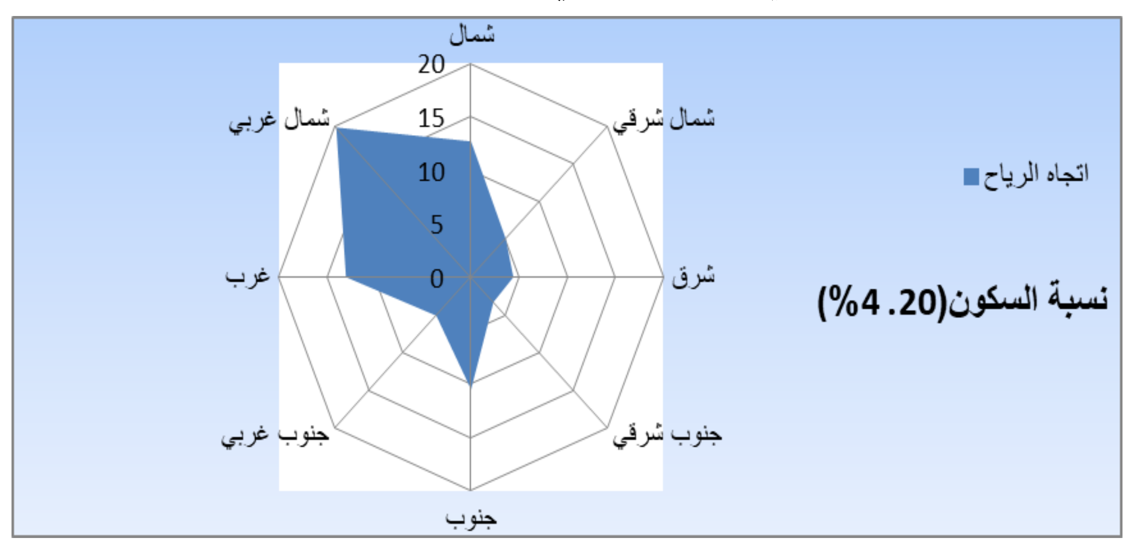
المعدل السنوي لاتجاه الرياح لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990– 2020) م.

شمال	شمال غربي	غرب	جنوب غربي	جنوب	جنوب شرقي	شرق	شمال شرقي	نسبة السكون
12.7	19.8	13	5.1	10.5	3.3	4.4	5.1	12.7

المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2020م.

شكل (6)

مخطط اتجاهات الرياح لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990–2020) م.



المصدر: بالاعتماد على جدول (8)

6- العواصف الغبارية:

تحدث العواصف الغبارية نتيجة هبوب الرياح على المناطق المفككة من سطح الارض وتحمل معها الرمال والاتربة ثم ترسبها في مياه البحيرة فتعمل على تلويثها وزيادة نسبة المواد العالقة مما يعكر نقاوة المياه وصفائها فتحجب بذلك نفاذ اشعة الشمس لتؤثر بذلك على الكائنات الحية التي تعيش في مياه البحيرة، فضلا عن الآثار الصحية على الانسان اذا له آثار سلبية على الجهاز التنفسي والجلد والعينين وبعض الامراض المعدية. ومن خلال بيانات الجدول(9) والشكل (7)، يتضح ان شهر ايار سجل اعلى معدل في تكرار العواصف الغبارية بواقع (1,3) يوم، اما اقل المجاميع الشهرية فهي تتباين ما بين شهر واخر، بينما بلغ العدل العام (5,1) يوم/سنة.

جدول (9)

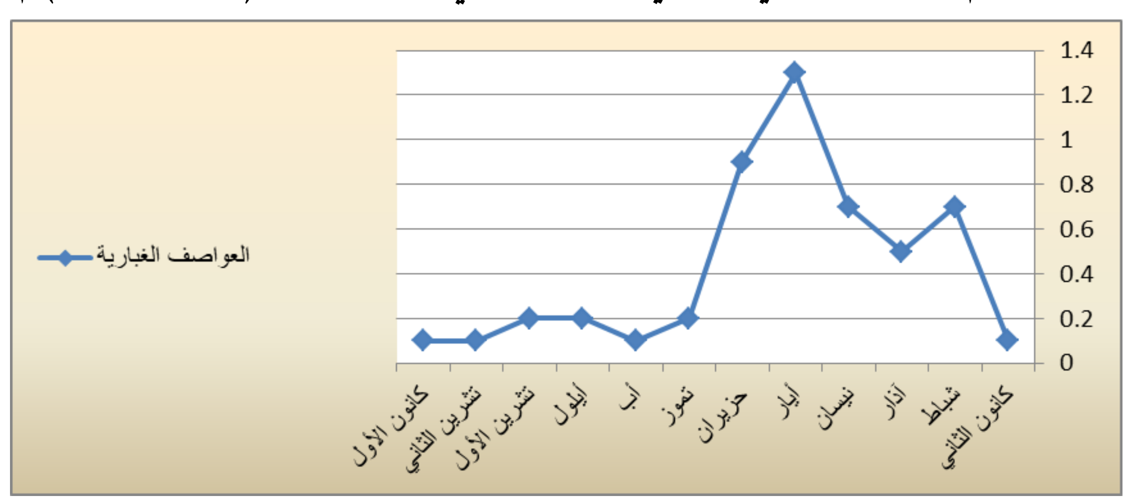
المعدل العام للعواصف الغبارية الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.

ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل
0.1	0.7	0.5	0.7	1.3	0.9	0.2	0 1	0.2	0.2	0.1	0.1	5.1

المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2020م.

شكل (7)

المعدل العام للعواصف الغبارية الشهرية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (1990-2020) م.



المصدر: بالاعتماد على جدول (7).

رابعا: التربة:

تعرف التربة بانها الغطاء الرقيق من سطح الارض ويتراوح سمكها من بضعة سنتيمترات الى بضعة امتار[1]. يتباين هذا السمك من مكان لاخر حسب طبيعة المكان. تتكون التربة بشكل اساس نتيجة تفاعل مجموعة من العوامل المتمثلة بالمادة الاساس(الصخور الام) والظروف المناخية واهمها درجة الحرارة والامطار والرياح، والعامل الحيوي المتمثل بالنباتات والكائنات الحية، فضلا عن عامل الزمن فالترب تحتاج الى مدة من الزمن لكي تتطور[2]. سيتم دراسة التربة كأحد الخصائص الجغرافية للمناطق المجاورة للبحيرة لان مساحتها متغيرة فهي تتوسع لتشمل مساحات كبيرة ثم تتقلص الى الحدود الدنيا، فهي مرتبطة بتغير المساحة السطحية لمياه البحيرة، وهنا سوف تنعكس خصائص البحيرة من حيث تملحها وتغدقها فتنتج هنا علاقة متبادلة بينهما تؤثر على المشاريع الاقتصادية لا سيما الزراعية ومن ثم على نشاطات الانسان او ظهور بعض النشاطات البيئية مثل السبخات وغيرها ووفق ما تقدم يمكن ان نبين اصناف الترب في منطقة الدراسة اعتمادا على تصنيف (Buringh) الى الاصناف الاتية: خريطة (4).

1- الترب الرسوبية:

ترب حديثة التكوين تتواجد على جانبي مجرى ناظم الورار في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة، تمتاز نسجتها باعتدالها فهي لا طينية ناعمة ولا رملية خشنة[3]. كما وتعد من الترب الخصبة والغنية بالمواد العضوية، مما يعزز صلاحيتها للاستعمال الزراعي. تغمر هذه الاراضي بالمياه عند ارتفاع منسوب مياه البحيرة وتوسع مساحتها السطحية مما يترتب على ذلك آثار بيئية وصحية كترسيب الاملاح والمواد المعدنية وما تحمله من ملوثات فوق هذا الاراضي، فضلا عن الخسائر الاقتصادية المترتبة على ذلك كونها اراضي زراعية.

---

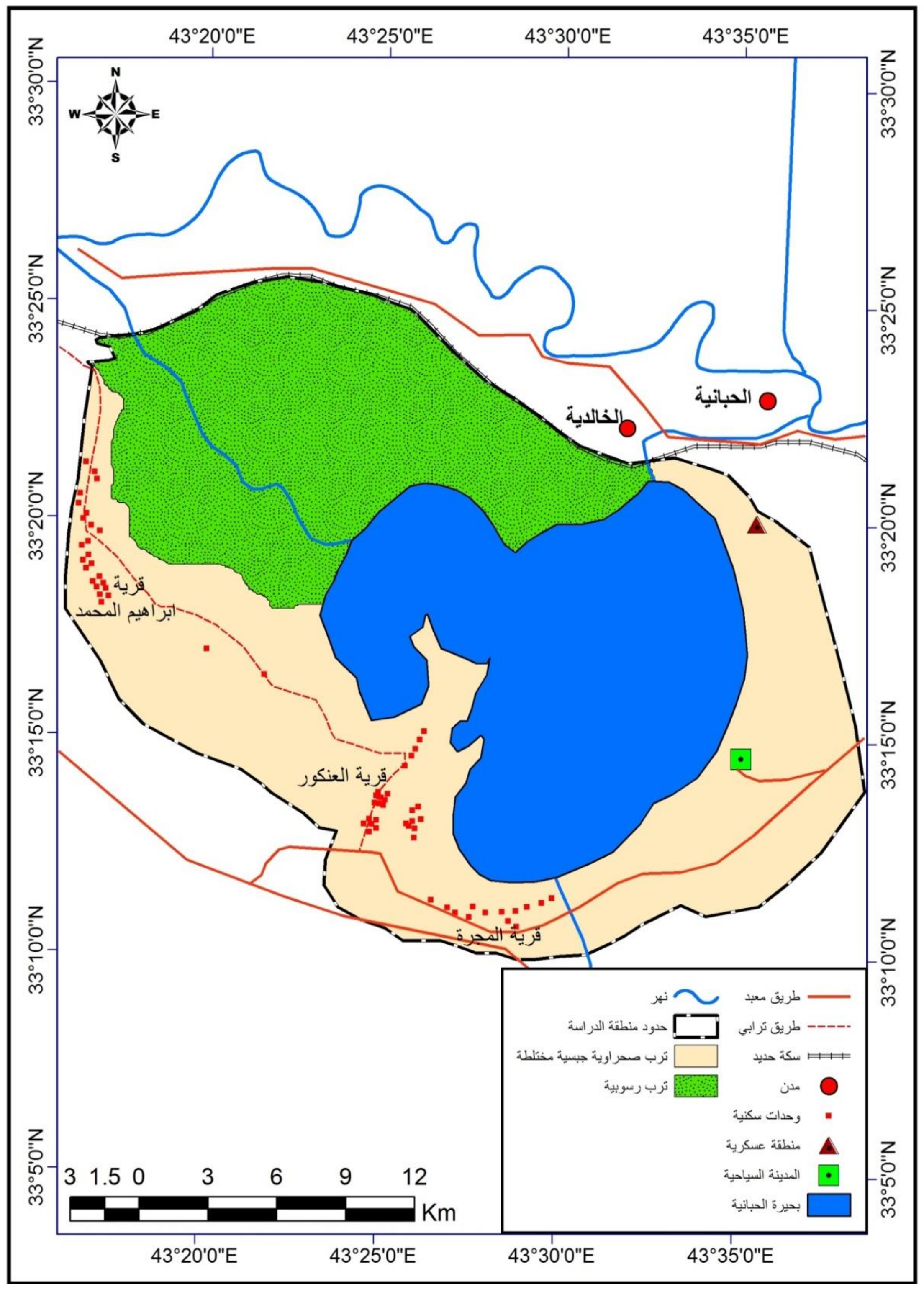
(1) ابراهيم ابراهيم شريف، التربة وتكوينها وتوزيع انواعها وصيانتها، مطبعة دار نشر للطباعة والنشر، الاسكندرية، 1960م، ص 1.

(2) حسن ابو سمور، علي غانم، المدخل الى علم الجغرافية الطبيعة، دار صفاء، عمان، الطبعة الاولى، 1998م، ص 154-155.

(3) عصام خضير الحديثي، احمد صالح الدباغ، ترب محافظة الانبار، مجلة العلوم والهندسة، المجلد الاول، جامعة الانبار. 2005م، 45.

خريطة (4)

اصناف الترب في منطقة الدراسة



المصدر:

Buringh, soils and soil conditions in Iraq ministry of Agriculture ,Baghdad e,1960. Map of Iraq,scal:1000,000

2- ترب صحراوية جبسية مختلطة:

تغطي هذه الترب اجزاء واسعة من منطقة الدراسة اذ تنتشر في اجزائها الشرقية والغربية والجنوبية. ان هذه الترب هي ترب محلية مشتقة من نفس الصخور التي تكونت منها والتي تعود الى ازمنة جيولوجية مختلفة[1]. تتكون هذه الترب من مكونات كلسية وطينية ورملية[2]، مع احتوائها على نسبة عالية من الجبس قد تصل الى اكثر من (80%)[3]، ومن خصائص هذا الترب قلة او انعدام المواد العضوية وتراكم الاملاح بسبب قلة الامطار وزيادة نسبة التبخر وافتقارها للنبات الطبيعي[4]. مما جعلها عرضة للتعرية الريحية والمائية وبالتالي تؤثر على نوعية المياه بسبب احتوائها على الجبس الذي يتصف بقابليته على الذوبان في الماء مما يزيد من نسبة تركز الاملاح والذي بدوره له انعكاسات تؤثر في النظم الايكولوجية.

خامسا: النبات الطبيعي:

عرف النبات الطبيعي بانه النبات الذي ينمو من تلقاء نفسه دون تدخل الانسان في انباته. يلعب النبات الطبيعي دورا كبيرا في الحفاظ على التربة وحمايتها من الانجراف كما تعمل على اعاقة جريان المياه السطحية وزيادة كمية المياه المتسربة الى باطن الارض. تواجد النباتات الطبيعية ونوعيتها وكثافتها مرهون بعدة عوامل منها ما هو طبيعي ومنها ما هو بشري ولكن تبقى العوامل الطبيعية هي الاكثر تأثيرا في ذلك ونظرا لوقوع منطقة الدراسة ضمن الاقليم المناخي الجاف واجزاء كبيرة من تربتها هي ترب صحراوية فقيرة فأن ذلك انعكس على نوعية النباتات الطبيعية في المنطقة اذ نجدها نباتات صغيرة الحجم قليلة الكثافة استطاعت ان تكيف نفسها مع ظروف المنطقة القاسية. يمكن تقسيم النباتات الطبيعة في منطقة الدراسة الى الاتي:

---

(1) خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 1979م، ص 67.

(2) عصام خضير الحديثي، احمد صالح الدباغ، مصدر سابق، ص 46.

(3) رعد عطا محمد، احمد صالح محيميد، وراثة وتطور بعض الترب الجبسية في العراق، مجلة التقني، المجلد 24، العدد 5، 2001م، ص 89.

(4) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، الطبعة الثانية، 1985م، ص 141.

1- مجموعة النباتات الصحراوية:

تتصف النباتات الصحراوية عادة بقلة كثافتها وقوة تحملها للجفاف ودرجات الحرارة العالية. للنباتات الصحراوية دورة حياة تبدأ من مرحلة الانبات وتنتهي بمرحة الموت وعلى وفق ذلك صنفت النباتات الصحراوية في منطقة الدراسة الى:

أ- النباتات الحولية:

تكون حياة هذه النباتات على الاغلب قصير الامد تنمو عند توافر الكمية المناسبة من المياه تكفي للإنبات. اما اهم النباتات الحولية التي تنمو في منطقة الدراسة هي (الخباز- الشعير البري – نبات الصمعة)

ب- النباتات المعمرة:

تمتاز النباتات المعمرة بطول مدة حياتها مقارنة مع النباتات الحولية مع قدرتها الكبيرة على تحمل درجات الحرارة العالية والجفاف الشديد، كيفت هذه النباتات نفسها من خلال زيادة مد جذورها افقيا وعموديا للحصول على المياه وتقليل فقد الماء من خلال قفل ثغورها اثناء فترات ارتفاع درجات الحرارة وتقليل التكاثر الخضري وافراز مواد شمعة ودهنية او عن طريق الاوراق التي يكون شكلها ابري يميل الى المدبب(1). من انواع النباتات المعمرة المتواجدة في منطقة الدراسة هي (الطرفة- العاكول- الحنظل) صورة (3).

2- مجموعة نباتات البيئات المالحة والمستنقعات:

استطاعت نباتات هذه البيئات ان تكيف نفسها للعيش والتأقلم في البيئات المالحة اذ تمكنت من مقاومة التأثير السام للاملاح الزائدة في التربة او المياه من خلال فرز الاملاح او التخلص منها او التوقف عن النمو في الفترة التي تزداد فيها نسبة الرطوبة في التربة(2). يكثر تواجدها في منطقة الدراسة حول ضفاف بحيرة الحبانية والبرك الموسمية والمنخفضات التي تغطيها السباخ والترب الغدقة. ومن اهم انواع هذا النباتات في المنطقة هي (القصب والبردي- الطرطيع- العجرش- الشويل- شجيرات الطرفة). صورة (4,5).

---

(1) محمد عبدو العودات، عبد السلام محمد عبد الله، عبد الله بن محمد الشيخ الانصاري، الجغرافية النباتية، الطبعة الثانية، مكتبة الملك فهد، 1997م، ص 240-244.

(2) عبد عباس فضيخ الغريري، سعدية عاكول الصالحي، جغرافية الغلاف الحيوي (النبات والحيوان) ، دار صفاء، عمان، الطبعة الاولى، 1998م،ص 142.

صورة (3)

النباتات المعمرة في منطقة الدراسة

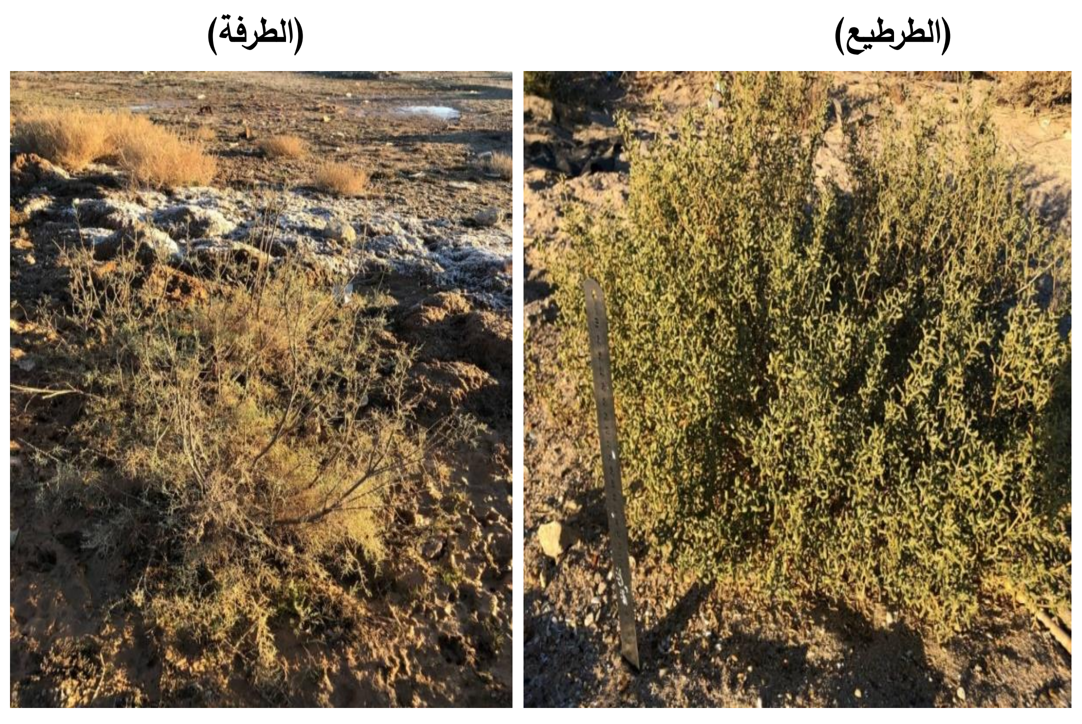


المصدر : الدراسة الميدانية، 2020/12/25

صورة (4)

نباتات البيئة المالحة

(الطرطيع) **(الطرفة)**



المصدر : الدراسة الميدانية، 2020/12/25

صورة (5)

القصب المنتشر على ضفاف بحيرة الحبانية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2020/12/25م.

تمتاز هذه الانواع بعصارة ملحية حادة تسهم في زيادة درجة التركيز الملحي للمياه كما ولها دورا بيئيا اخر تتمثل في كونها بيئة مناسبة لعيش الكائنات الحية وتماسك التربة وحماية ضفاف البحيرة من التعرية وتوسعها صوب ذلك الاتجاه، فضلا عن تجمع الرواسب وتراكمها مما يسهم في تقدم ضفاف البحيرة نحو الداخل.

سادسا: الخصائص البشرية:

تكون العوامل الطبيعية هي المسيطرة والاكثر تأثيرا من العوامل البشرية، فالانهار لها سلوك خاص تتحكم به البيئة التي يجري فيها، يعصف في فيضانه ويتراجع تبعا لحكم العوامل الطبيعية. الا ان الانسان وتطلعاته وتقدمه في شتى المجالات قلل من تحكم البيئة الطبيعية وتدخله في كثير من الجوانب ليحكم سيطرته على تلك الانهار من خلال جملة من المشاريع والقنوات التي نفذها والتي من ضمنها البحيرات.

تعد الموارد المائية ولاسيما السطحية من اهم العوامل الجاذبة للسكان كون الماء مؤثرا وعاملا اساسيا في حياة الانسان ونشاطاته المختلفة. من هنا جاءت اهمية بحيرة الحبانية اذ اثرت في عمليات الجذب السكاني استقرارا وعملا، وقد رافق الاستقرار السكاني زيادة في الانشطة الاقتصادية وزيادة في معدلات الطلب واستهلاك المياه، مخلفة عن ذلك زيادة في طرح الملوثات بأشكالها ومنها

مياه الصرف الصحي والتي يقصد بها المياه الملوثة والمتخلفة عن المساكن والمطاعم والمجمعات السياحية والصناعية التي تحوي على كميات عالية من المواد العضوية وغير العضوية ونسب مرتفعة من المواد الكيميائية ومخلفات الصابون ومختلف المنظفات الاخرى التي غالبا ما تكون محملة بالسموم التي تؤثر على الكائنات الحية وقد تؤدي الى هلاكها، فضلا عن بقايا الطعام، كما وتحتوي على العديد من الغازات والبكتريا التي تسبب الامراض للإنسان والكائنات الحية الاخرى. حاليا هناك مجمع سكني قيد الانشاء على الضفاف الشمالية لبحيرة الحبانية (مجمع فلل دريم ستي الحبانية) اذ يروم الاشخاص القائمين عليه بحفر ابار عميقة في باطن الارض لتصريف المياه الثقيلة فيها[1]، وهذا له آثار بيئية من خلال تلويث المياه الجوفية والتي من الممكن ان تختلط بمياه البحيرة وتلوثها. كما وتتلقى البحيرة كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي التي تلقى في مجرى قناة الورار اذ تصب فيه مجاري الصرف الصحي التابعة لمناطق حي التأميم والحوز ومجاري صرف مياه مستشفى الرمادي التعليمي للنسائية والاطفال، صورة (6)، والتي لها نتائج وآثار سلبية على البيئة والانسان وصحته. وهنا سيتناول الباحث الخصائص البشرية في منطقة الدراسة وفق الاتي:

1- السكان:

اسهمت بحيرة الحبانية في جذب واستقرار السكان في منطقة الدراسة، اذ بدأ عدد السكان يتجه نحو الزيادة خاصة بعد انشاء البحيرة ونواظمها، اذ يتواجد سكان منطقة الدراسة على شكل تجمعات سكانية يغلب عليها الطابع الريفي والعشائري، وتضم المنطقة مجموعة من العشائر منها البو خليفة والبو مرعي والبو عيسى والبو جابر والبو شعبان والعكيدات والبو ريشة وعشائر اخرى.

يضم موقع بحيرة الحبانية اراضي تابعة الى قضائي (الحبانية والرمادي) لذلك نجد صعوبة في تحديد عدد دقيق للسكان لا سيما في المناطق التي تتداخل مع مناطق اخرى تقع خارج حدود منطقة الدراسة، لذا سيتم الاعتماد على الاعداد التي تم الحصول عليها من الجهات الحكومية والدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية مع المعنيين واصحاب الشأن من سكان المنطقة. تتباين

(1) مقابلة شخصية مع المهندس عبد الناصر اسماعيل الشجيري، مهندس مقيم في مجمع فلل دريم ستي الحبانية، بتاريخ، 2021/5/15م.

صورة (6)

مجاري الصرف الصحي التي تصب في قناة الورار



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/15م.

اعداد السكان في مناطق الدراسة فقد بلغ عدد سكان منطقة البو غزيل الواقعة شرق بحيرة الحبانية حوالي (1613) نسمة[1]، اما سكان منطقة المجر جنوب البحيرة فبلغ عدد سكانها (3500) نسمة[2]، بينما بلغ عدد سكان منطقة العنكور الواقعة في الجنوب الغربي من بحيرة الحبانية (4876) نسمة[3]، اما منطقة الطاش فقد احتلت النسبة الاعلى باعداد السكان فقد وصلت الى (7450) نسمة[4]. يغلب على سكان هذه المناطق الطابع الريفي والعشائري، مستمسكين بعاداتهم وتقاليدهم كالزواج المبكر وتعدد الزوجات وتكوين الاسرة الكبيرة فضلا عن عادات وتقاليد اخرى، ويمتهنون مهنة الزراعة والرعي وصيد الاسماك ونسبة قليلة منهم ينخرطون في الوظائف الحكومة.

---

(1) جمهورية العراق، وزارة التجارة، الهيئة العامة لتصنيع الحبوب، مركز تموين الرمادي، بينات غير منشورة، 2020م.

(2) المصدر نفسه.

(3) مقابلة شخصية مع الشيخ احمد حسن المطر، شيخ منطقة المجر، بتاريخ 2020/12/9م.

(4) جمهورية العراق، وزارة التجارة، الهيئة العامة لتصنيع الحبوب، مركز تموين الرمادي، بينات غير منشورة، 2020م.

2- الانشطة الاقتصادية:

يرتبط النشاط الاقتصادي (الزراعية- الصناعي- السياحي) ارتباطا وثيقا بالمياه فيكون التأثير متبادل فيما بينهما. سيتم دراسة هذا النشاط في المنطقة وفق الاتي:

أ- النشاط الزراعي:

يعتمد النشاط الزراعي (النباتي – الحيواني) اعتمادا اساسيا على المياه. يعد النشاط الزراعي النشاط الاكثر استعمالا في منطقة الدراسة، واهم المحاصيل التي تزرع واكثرها انتشارا هي محصولي الحنطة والشعير فضلا عن محاصيل زراعية اخرى ولكن بنسبة اقل، تنتشر زراعة محصولي الحنطة والشعير في منطقتي الطاش وكريشان. صورة (7). ومن الجدير بالذكر ان محصول الشعير له القدرة على تحمل الملوحة والجفاف[1]، إذ ان لهذه الميزة القدرة على استصلاح الاراضي المتدهورة بسبب ارتفاع ملوحتها مما ينعكس ذلك ايجابا على التربة نفسها وعلى البيئة بشكل عام. اما نشاط الرعي فينتشر في معظم مناطق منطقة الدراسة. صورة (8).

صور (7)

محصول الحنطة على ضفاف البحيرة في منطقة كريشان



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22م.

---

(1) جاسم قاسم مناتي الغراوي، ابراهيم فاضل بيدي الزاملي، حمود خلف حسين الجنابي، تأثير الشعير المستنبت لمدد مختلفة كاضافة علفية في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 48، العدد الاول، 2017م، ص 361.

صورة (8)

النشاط الرعوي في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22م.

ب- النشاط الصناعي:

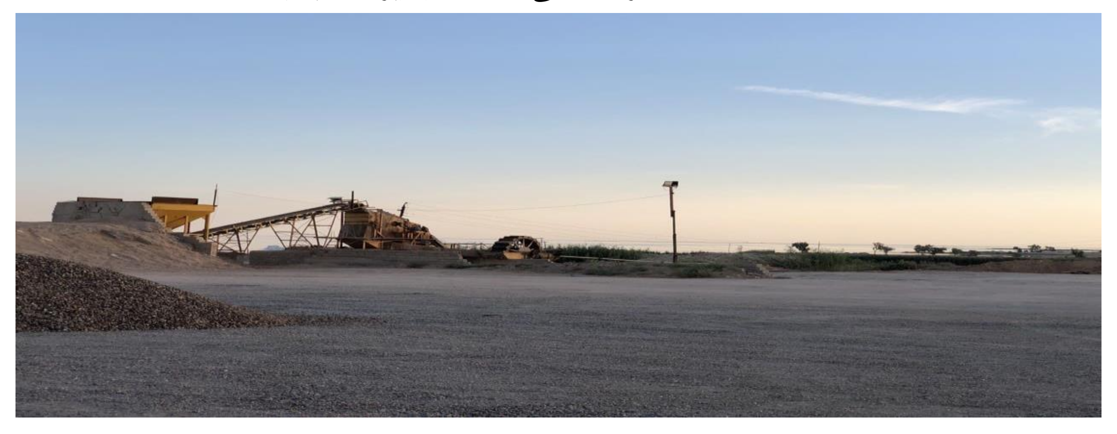
يدخل الماء كعنصر اساس في الصناعة سواء كمادة خام او عنصر تبريد. تتباين كمية المياه المستخدمة في الصناعة بحسب نوع الصناعة وطبيعة الانتاج وكميته. يتمثل النشاط الصناعي في منطقة الدراسة بمعامل الرمل والجص والبلوك الواقعة على مجرى ناظم الورار وحول بحيرة الحبانية، صورة(9)، (10)، كما تستهلك هذه المعامل كميات من المياه مخلفة وراءها فضلات تصل الى المياه بصورة مباشرة او غير مباشرة مما تسهم في تلويثها واحداث تغيرات في خصائصها العامة مما ينعكس ذلك سلبا على البيئة، فضلا عن بعض النشاطات البشرية الاخرى كعمليات اذابة مادة (الجير) بالطرق البدائية من خلال حرق اطارات السيارات والتي ينجم عنها مشاكل بيئية جمة كتلوث الماء والهواء والتربة، صورة (11).

ج- النشاط السياحي:

يمثل النشاط السياحي في منطقة الدراسة احد الانشطة الاقتصادية الاساسة، فوقوع منطقة الدراسة ضمن الاقليم المناخي الجاف عزز من اهمية بحيرة الحبانية فأقيمت المدينة السياحية على

صورة (9)

معمل لغسل الرمل على ضفاف بحيرة الحبانية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/8م.

صورة (10)

معمل لانتاج البلوك الكونكريتي على ضفاف بحيرة الحبانية



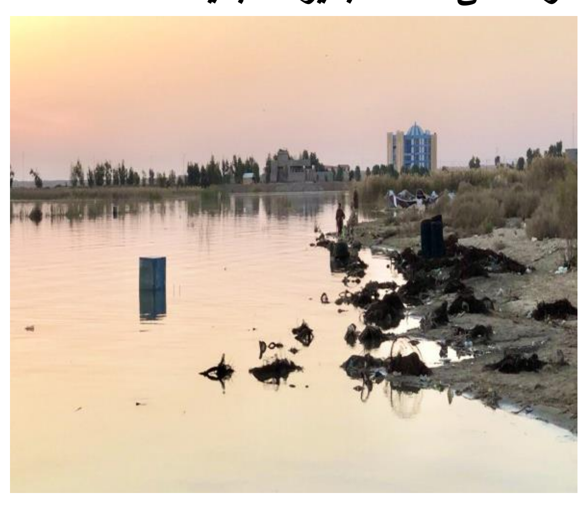
المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/8م.

صورة (11)

احدى الانشطة البشرية الملوثة على ضفاف بحيرة الحبانية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/4م.





المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/2/13م.

ضفافها الجنوبية الشرقية، فضلا عن المطاعم والكازينوهات المتواجدة على جانبي مجرى ناظم الورار . صورة(12).

ان لهذه المنشآت آثار هيدرولوجية وبيئية تتمثل فيما تستهلكه من كميات مائية وما تلقيه من فضلات ملوثة للمياه تؤثر في الخصائص المائية والنظم البيئية.

صورة (12)

احد المطاعم والكازينوهات الترفيهية المتواجدة على ضفاف قناة الورار



المصدر : الدراسة الميدانية، 2021/5/15م.

الفصل الثاني

الخصائص الهيدرولوجية الكمية لبحيرة الحبانية

أولا: التحليل الهيدروغرافي لبحيرة الحبانية والمشاريع المرتبطة بها

ثانيا: خصائص التصريف المائي لبحيرة الحبانية

1. خصائص التصريف السنوي
2. خصائص التصريف الفصلي
3. خصائص التصريف الشهري

ثالثا: تغير المساحة السطحية لبحيرة الحبانية

تمهيد:

تعد دراسة كمية المياه وتباينها جوهر الدراسات الهيدرولوجية وحجر الاساس لها لما تقدمه من بيانات مهمة تكشف الواقع المائي واسباب تغير هذه الكميات زمانيا ومكانيا. تتحدد كمية المياه في بحيرة الحبانية اساسا بكمية المياه الواردة اليها من نهر الفرات الذي يتصف بتذبذب تصاريفه حسب خصائص السنة المائية ان كانت رطبة ام جافة، الامر الذي جعل البحيرة متذبذبة. تتحكم في كمية المياه وتباينها مجموعة من الخصائص منها ما هو طبيعي كالخصائص المناخية والطبوغرافية، واخرى خصائص بشرية تتمثل بالسياسات المائية والاجراءات المتبعة للسيطرة على المياه ببناء السدود والخزانات ومختلف الاستعمالات البشرية. ان لهذه الخصائص ارتباطا وثيقا بتصاريف مياه بحيرة الحبانية وتغير مساحتها السطحية وما ينتج عن ذلك من تأثير مباشر على نوعية المياه، مما ينعكس ذلك باثار مختلفة على البيئة والانسان على حد سواء.

اولا: التحليل الهيدروغرافي لبحيرة الحبانية والمشاريع المرتبطة بها

تعد بحيرة الحبانية منخفض طبيعي من حيث التكوين واصطناعي من حيث التغذية المائية. وقد استخدم المنخفض كخزان مائي منذ اقدم العصور، اذ اعتقد السير وليم ويلكوكس[*] بأن البابليون استخدموا منخفضي الحبانية وابي دبس (الرزازة حاليا) كخزان مائي لخزن المياه الفائضة من نهر الفرات وتخفيف حدة الفيضانات واخطارها مستدلا بذلك وجود طبقة كثيفة من الصدف الفراتي عند منسوب (26) م مما يدل ذلك على ان المنطقة كانت مغمورة بمياه نهر الفرات، ويضيف ايضا بأن منخفض الحبانية وابي دبس كانا يعرفان قديما باسم (الحويلة) ومصدر مياههما كانت من احدى الترع التي ذكرتها الاساطير القديمة باسم (فيشون)[1].

حديثا تعود فكرة انشاء بحيرة الحبانية الى العام (1911) م من خلال التقرير الذي رفعه السير ويليم ويلكوكس الى الحكومة العثمانية التي كانت تدير شؤون العراق آنذاك، والذي اقترح فيه استخدام منخفضي الحبانية وابي دبس لدريء اخطار فيضانات نهر الفرات وحماية سدة الهندية، وافقت الحكومة على هذا المشروع وبوشر في العمل سنة (1913) م، ولكن توقف العمل اثر

(*) السير ويليم ويلكوكس: مهندس بناء بريطاني الجنسية (1852- 1932) م، عمل في مصر وتركيا والعراق في قطاع الري، وقد تسنم منصب مدير الري في الحكومة العثمانية في المشرق العثماني. ينظر: https://www.marefa.org

(1) احمد سوسة، وادي نهر الفرات ومشروع بحيرة الحبانية، مطبعة الحكومة،1944م، ص81.

نشوب الحرب العالمية الاولى عام (1914) م، وبعد انتهاء الحرب أُعيدت فكرة انشاء بحيرة الحبانية على طاولة الحوار نظرا للحاجة الملحة للمياه لا سيما في مواسم الشحة المائية لتأمين مياه المزارع الصيفية والاستفادة القصوى من مشروع بحيرة الحبانية من خلال تنظيم مياه نهر الفرات ودرء اخطار الفيضانات واعادة المياه الى نهر الفرات في موسم الصيهود[1]. انجز المشروع وافتتح رسميا بتاريخ 1956/6/5م[2]. بسعة تخزينية تبلغ حوالي (3.28) مليار م^3 منها (2.61) مليار م^3 خزن حي، و(0.67) مليار م^3 خزن ميت، وتغطي مساحة قدرها (425) كم^2 بمنسوب (51) م فوق مستوى سطح البحر[3].

ترتبط بالبحيرة مجموعة من المشاريع التنظيمية لغرض السيطرة على المياه الواردة والمطلقة من والى البحيرة وهي: خريطة (5).

1- سدة الرمادي:

تقع سدة الرمادي على نهر الفرات غرب مدينة الرمادي بمسافة (2) كم، شمال غرب بحيرة الحبانية، انشأت السدة عام 1956م، يبلغ طولها (209) م، متكونة من (24) بوابة عرض الواحدة ستة امتار مجهزة بابواب حديدية تفتح وتغلق كهربائيا ويدويا، كما وتحتوي على ممر للسفن (هويس) عرضه ستة امتار، وبوابتين لمرور الاسماك، وقد أُنشِأ فوق السدة جسر بعرض سبعة امتار لعبور وسائط النقل، وممرين جانبيين لعبور الراجلة بعرض متر ونصف المتر، يبلغ تصريف السدة التصميمي (3600) م^3/ثا، وبمنسوب بلغ (51.50) م فوق سطح البحر، واقصى منسوب للسدة فقد بلغ (53.16) م فوق مستوى سطح البحر سنة (1969/5/17) م[4]، في موسم الفيضان قبل انشاء سد حديثة، في حين وصل ادنى منسوب الى (47) م سنة 1990م. كان الغرض الاساس من انشاء السدة هو تنظيم و رفع منسوب مياه نهر الفرات لتحويله الى بحيرة الحبانية عبر ناظم وقناة الورار. صورة (13).

(1) احمد سوسة، مصدر سابق، ص 91 – 84.

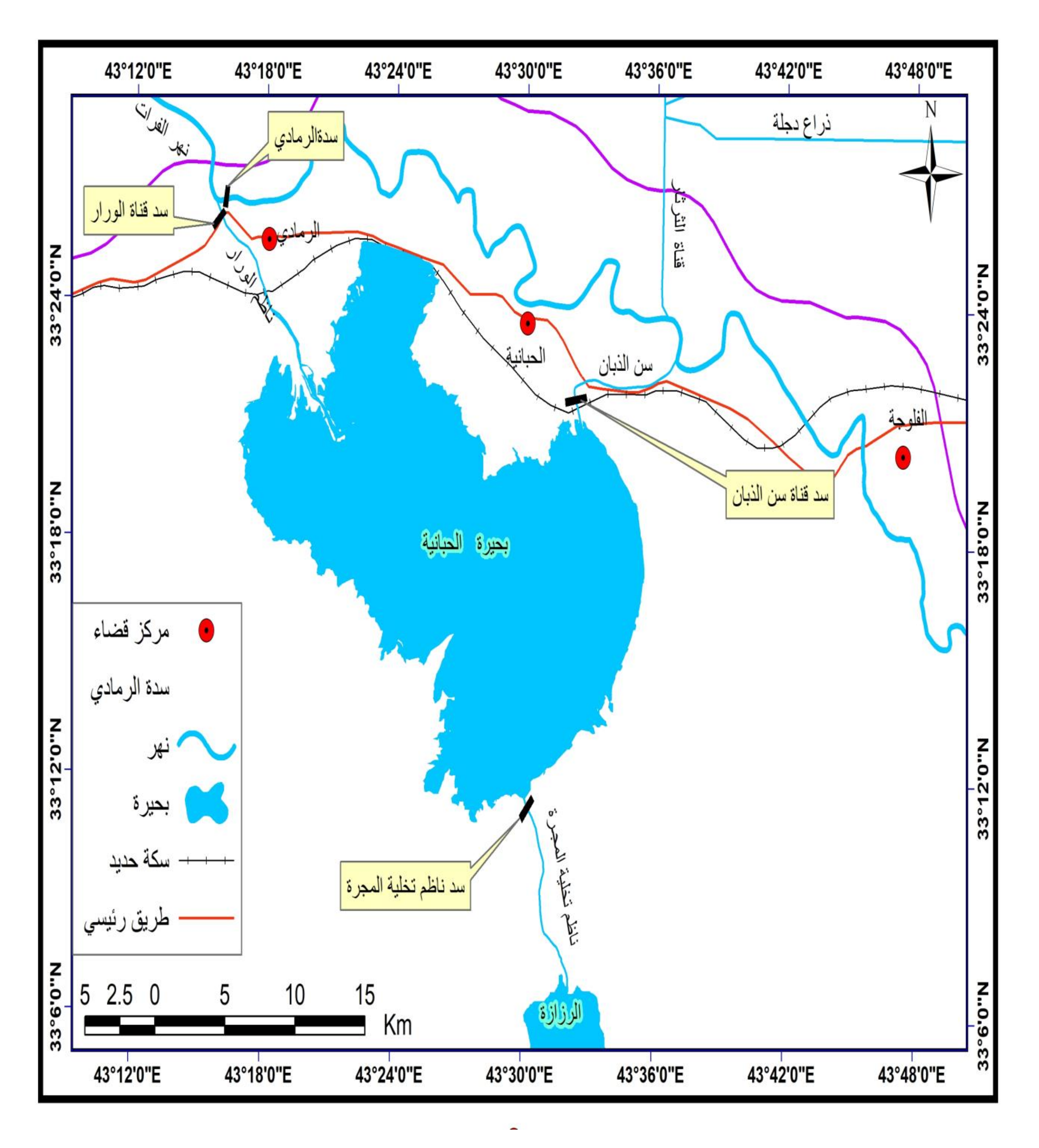
(2) عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق اطارها الطبيعي ونشاطها الاقتصادي وجانبها البشري، الدار الجامعية للطباعة والنشر، الطبعة الاولى، بغداد، 2008م، ص132.

(3) جهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة،2013.

(4) جهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة،2013.

خريطة (5)

بحيرة الحبانية والمشاريع الاروائية المرتبطة بها



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق.
- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (land sat8).

صورة (13)

سدة الرمادي



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/20م.

2- ناظم وقناة الورار:

يعد ناظم وقناة الورار الشريان الرئيس لبحيرة الحبانية الذي يزودها بالمياه من نهر الفرات، يقع غرب مدينة الرمادي، ويبعد عن سدة الرمادي (462) م، يبلغ طول القناة (13.55) كم، وعرضها (215) م عند الناظم، و(171) م وعند المصب في البحيرة، يتكون الناظم من (24) بوابة منزلقة بابعاد (6×7.5) م، صورة (14)، وبطاقة تصميمية (2800) م^3/ثا، بمنسوب (51.5) م فوق مستوى سطح البحر(1). فضلا عن اهمية هذه القناة في تزويد بحيرة الحبانية بالمياه، فهي ترفد الاراضي الزراعية بالمياه وتلبي الاحتياجات البشرية بمختلف انواعها، اذ تعد هذه القناة العمود الفقري للمناطق الواقعة على جانبيها، كما تتميز قناة الورار عند المصب بالميزة العامة للانهار وهي هدوء الجريان وتراكم الارسابات، اذ يتفرع الورار الى جداول صغيرة تنحصر بينهما عددا من الجزر الصغيرة، ومعروف لدى الجغرافيين عامة والهيدرولوجيين خاصة تأثير تلك الجزر في المجرى المائي من خلال احتكاك الماء الجاري بالضفاف فتزداد عملية التعرية المائية لاسيما اذا كانت ترب المنطقة ضعيفة المقاومة، فينتج عن ذلك توسعا في الجزر الموجودة او نواة لنشوء جزر جديدة، والتي لها تأثيرات بيئية عدة.

(1) جهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة،2013.

صورة (14)

ناظم وقناة الورار



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/15م.

3- ناظم وقناة الذبان:

يقع ناظم وقناة الذبان في قضاء الحبانية جنوب شرق مدينة الخالدية، يتكون الناظم من خمس بوابات ذات ابعاد (6×8) م، صورة (15)، تم انجازه عام 1951م، وبطاقة تصميمية بلغت (800) م^3/ثا، واعلى منسوب (51.5) م فوق مستوى سطح البحر[1]، يبلغ طول القناة من البحيرة الى ناظم الذبان (2.38) كم، ومن الناظم وحتى المصب في نهر الفرات عند مدينة (كولي كمب) شمال شرق بحيرة الحبانية (6.72) كم، وبذلك يكون الطول الاجمالي للقناة من بداية البحيرة وحتى المصب في نهر الفرات (9.10) كم، بينما بلغ عرض القناة عند بداية خروجها من البحيرة (60) م، و(55.15) م عند بوابات الناظم، اما عند المصب فبلغ عرضها (78.16) م. وكان الهدف من انشائها هو تصريف مياه بحيرة الحبانية الى نهر الفرات.

(1) جهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة،2013.

صورة (15)

سدة وقناة ناظم الذبان



المصدر: الدراسة الميدانية، 2020/11/17.

4- جدول تخلية المجرة:

عبارة عن قناة تربط جنوب بحيرة الحبانية بشمال بحيرة الرزازة، يبعد عن مدينة الفلوجة حوالي (2) كم. يتكون من ناظم يحتوي على ثمان بوابات بابعاد (6.5×6) م، وبطاقة تصريفية بلغت (1550) م^3/ثا، ومنسوب (51,5) م فوق مستوى سطح البحر[1]، وجدول بطول (20) كم، وبعرض متباين من عدة امتار ليصل الى اكثر من (200) م في بعض مقاطع الجدول، اذ بلغ (102) م، عند ناظم الجدول جنوب بحيرة الحبانية، و (113) م عند المصب شمال بحيرة الرزازة. انجز عام (1943) م وكان الغرض من انشائه تخلية المياه الفائضة من بحيرة الحبانية الى بحيرة الرزازة. ومن الجدير بالذكر ان المياه المحولة من بحيرة الحبانية الى بحيرة الرزازة لا يمكن استعادتها الى بحيرة الحبانية بسبب الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة اذ تقع بحيرة الرزازة بمنطقة

(1) جهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة،2013.

اخفض من بحيرة الحبانية، وقد بلغت مساحة البحيرة (1700) كم^2 عند منسوب (37) م فوق سطح البحر وبسعة تخزينية قدرها (20,736) مليار م^3 [(1)].

ثانيا: خصائص التصريف المائي لبحيرة الحبانية

يقصد بالتصريف المائي كمية المياه المارة من نقطة معينة من النهر خلال مدة زمنية معينة مقدارها ثانية واحدة مقاسا بالامتار المكعبة[(2)]. ان دراسة التصاريف المائية لاعوام عديدة لها اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية لانها تبين لنا متوسط التصريف العام ومن ثم اجراء مقارنة مع متوسطات التصاريف السنوية ومعرفة خصائص السنة المائية هل هي رطبة – جافة – متوسطة، ومدى تكرراها خلال المدة الزمنية المدروسة، فضلا عن معرفة التصاريف الفجائية العالية والتصاريف القليلة، لوضع بعض الخطط والتدابير اللازمة لمعالجة ذلك التباين، فيما يحقق افضل توازن مائي وبما يتلاءم مع توجهات البلد.

تتصف تصاريف بحيرة الحبانية الواردة والمطلقة بتذبذبها السنوي والفصلي والشهري، لارتباطها بتصاريف نهر الفرات وفترة سقوط الامطار وتحكم تركيا وسوريا في تصاريف النهر فضلا عن سياسة الدولة المائية في التحكم بمياه نهر الفرات عبر السدود والخزانات المقامة عليه، وبما ان هذه المتغيرات لها تأثير مباشر على كمية المياه في نهر الفرات وبحيرة الحبانية على حد سواء، فان رؤيا الدولة وسيطرتها على المشاريع المائية هي من ترسم تلك الكميات المائية، ينعكس هذا بدوره على خصائص مياه بحيرة الحبانية ومساحتها السطحية والتي دائما لها نتائج وتأثيرات بيئية مختلفة. فخزن المياه وراء البحيرات لم يكن دائما مردوده ايجابي ويحقق ادارة متكاملة، بل له آثار سلبية على مدى الزمن القريب والبعيد والتي من ضمنها ضياع كميات لا بأس فيها من المياه ان كانت من خلال التسرب او التبخر، ما ينعكس ذلك على التصاريف المائية لنهر الفرات. ومن اجل اعطاء معلومات دقيقة تم دراسة الخصائص المائية بشيء من التفصيل وعلى النحو الاتي:

---

(1) نصير حسن البصراوي، هيدرولوجية بحيرة الرزازة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 1996،ص 6.

(2) حسن ابو سمور، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار صفاء للطباعة والنشر، الطبعة الاولى، عمان، 1999م، ص112.

1- خصائص التصريف السنوي:

تعد دراسة خصائص التصريف السنوي لمدة زمنية طويلة اهمية كبيرة في الدراسات المائية، لانها تبين متوسط التصريف العام، ومن خلال مقارنته مع متوسطات التصاريف السنوية يمكن معرفة خصائص السنة المائية ان كانت رطبة او جافة او متوسطة.

تتصف تصاريف مياه بحيرة الحبانية بتباينها السنوي، فدراستها تعطي تفسيرا واضحا عن كمية المياه الواردة الى البحيرة والمطلقة منها وآثار ذلك بيئيا، فضلا عن التأثير في نوعية المياه اذ كلما زادت كمية المياه الواردة الى البحيرة والمطلقة منها كلما عمل ذلك على تجديد المياه وتحسين نوعيتها والحد من زيادة نسبة الاملاح والملوثات في مياه البحيرة، اما اذا كان التصريف المائي الوارد الى البحيرة والمطلق منها منخفض فان ذلك سيزيد من فرصة ارتفاع الاملاح الذائبة وركود المياه مما يؤثر سلبا على البيئة والمياه بشكل عام. يتبين من تحليل معطيات الجدول (10) والشكل (8)، مقدار التباين الكبير في معدلات التصاريف السنوية الواردة الى بحيرة الحبانية عبر ناظم الورار، اذ بلغ اعلى معدل للوارد المائي السنوي (169.66) م^3/ثا، في السنة المائية (1996-1997) م، اذ شهد هذا العام ظروفا مناخيةً رطبةً اثرت بشكل مباشر في زيادة كمية الايراد المائي لنهر الفرات اذ ان زيادة معدلات التساقط بأشكاله وذوبان الثلوج في مناطق تغذية النهر اسهمت في ارتفاع كميات التصاريف المائية في نهر الفرات، الامر الذي شجع السياسة المائية في تحويل المياه الفائضة الى بحيرة الحبانية للاستفادة منها في السنوات الجافة.

اما اقل معدل سنوي لتصاريف المياه الواردة الى البحيرة فكان في سنة (2017-2018) م بواقع (28) م^3/ثا، وهذا مرتبط بقلة كميات التصاريف المائية في نهر الفرات. بينما بلغ المعدل العام لمجموع سنوات الدراسة (1996، 1997 - 2019، 2020) م، (95.21) م^3/ثا.

جدول (10)

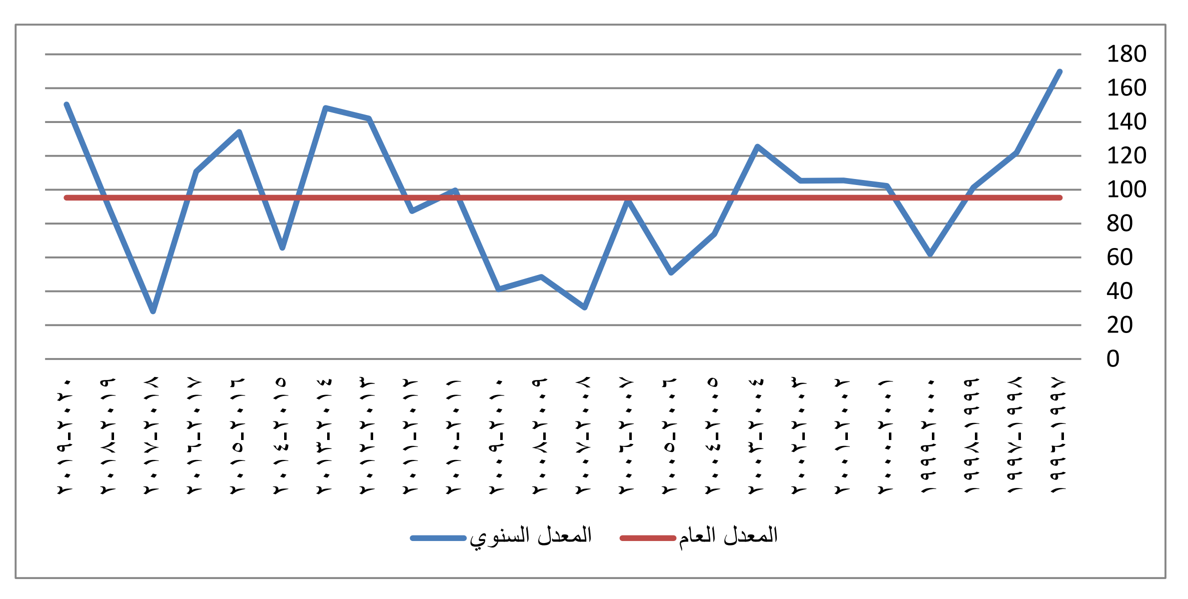
المعدلات السنوية للتصاريف المائية الواردة إلى بحيرة الحبانية من نهر الفرات عبر ناظم الورار بـ (م^3/ ثا) للمدة 1996- 2020م

السنوات	الاشــــــهــــــر												
	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
1997-1996	20	100	285	255	236	315	85	110	165	130	255	80	169.66
1998-1997	75	88	45	255	170	183	150	120	94	76	117	89	121.83
1999-1998	90	123	130	127	77	86	129	88	72	111	87	96	101.33
2000-1999	22	80	87	96	99	90	104	70	32	26	20	17	61.91
2001-2000	55	61	77	90	111	122	119	130	115	107	113	127	102.25
2002-2001	27	33	81	300	230	245	121	88	68	11	42	18	105.33
2003-2002	0	25	150	12	20	490	140	140	90	0	95	100	105.16
2004-2003	60	60	40	225	185	120	85	15	95	270	190	160	125.41
2005-2004	0	50	60	0	465	20	15	25	20	70	90	70	73.75
2006-2005	85	10	0	240	25	15	0	40	33	47	50	65	50.83
2007-2006	45	171	280	140	35	70	25	90	25	110	49	87	93.91
2008-2007	30	25	10	12	0	15	0	10	45	20	95	103	30.416
2009-2008	40	60	15	13	60	15	21	0	13	15	150	180	48.5
2010-2009	45	15	35	40	55	15	25	33	15	28	47	140	41.08
2011-2010	115	100	65	52	145	191	20	0	56	90	170	190	99.5
2012-2011	115	103	25	255	275	120	30	30	40	0	2	52	87.25
2013-2012	53	150	70	80	95	30	75	35	30	495	300	290	141.91
2014-2013	334	118	108	117	80	102	113	122	153	182	180	169	148.16
2015-2014	334	118	108	117	80	10	10	10	0	0	0	0	65.58
2016-2015	30	236	212	183	176	153	117	93	69	68	135	136	134
2017-2016	0	0	49	152	215	153	76	99	173	153	139	120	110.75
2018-2017	66	75	53	18	49	9	59	7	0	0	0	0	28
2019-2018	0	5	10	16	14	29	17	14	188	182	301	283	88.25
2020-2019	138	141	147	157	169	158	154	159	149	138	140	154	150.33
المعدل	74.13	81.13	89.25	123.0	127.8	114.8	70.4	63.67	72.50	97.04	115.3	113.6	95.21

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، قسم التخطيط، الدراسات الاستراتيجية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة، 2020-1996.

شكل (8)

المعدلات السنوية للتصاريف المائية الواردة إلى بحيرة الحبانية من نهر الفرات عبر ناظم الورار بـ (م^3/ثا) للمدة 1996-2020.



المصدر: بالاعتماد على جدول (10).

لقد اثرت الظروف المناخية والسياسات المائية لدول المنبع على كمية التصاريف المائية لنهر الفرات، مما انعكس ذلك على تتابع السنوات الرطبة والجافة والمعتدلة والتي يمكن تحديدها باستعمال نموذج معامل التصريف*. يتضح من خلال تحليل معطيات الجدول (11) الخاص بنموذج معامل التصريف لبيان صفات السنوات المائية ومدى تتابع السنوات الرطبة والجافة والمتوسطة او تباعدها، ان بحيرة الحبانية تتصف بتتابع السنوات المائية الرطبة بين مدة واخرى ليبلغ مجموعها (13) سنة خلال مدة الدراسة، بينما بلغ عدد السنوات الجافة (7) سنوات خلال مدة الدراسة وهي ايضا متتابعة في بعض السنوات، اما السنوات المتوسطة فبلغ عددها (4) سنوات خلال مدة الدراسة.

(*) نموذج المعامل = متوسط تصريف السنة (م3/ثا) / متوسط التصريف العام (م3/ ثا)

القريب من الواحد متوسطة

فوق الواحد رطبة

دون الواحد جافة

جدول (11)

نموذج معامل التصريف لبحيرة الحبانية للمدة (1996-2020) م.

السنة المائية	مميزات السنة	متوسط التصريف م^3/ثا	نموذج معامل متوسط التصريف م^3/ثا
1996-1997	رطبة	169.66	1.78
1997-1998	رطبة	121.83	1.27
1998-1999	رطبة	101.33	1.06
1999-2000	جافة	61.91	0.65
2000-2001	رطبة	102.25	1.07
2001-2002	رطبة	105.33	1.10
2002-2003	رطبة	105.16	1.10
2003-2004	رطبة	125.41	1.31
2004-2005	متوسطة	73.75	0.77
2005-2006	جافة	50.83	0.53
2006-2007	متوسطة	93.91	0.98
2007-2008	جافة	30.416	0.31
2008-2009	جافة	48.5	0.50
2009-2010	جافة	41.08	0.43
2010-2011	رطبة	99.5	1.04
2011-2012	متوسطة	87.25	0.91
2012-2013	رطبة	141.91	1.49
2013-2014	رطبة	148.16	1.55
2014-2015	جافة	65.58	0.68
2015-2016	رطبة	134	1.40
2016-2017	رطبة	110.75	1.16
2017-2018	جافة	28	0.29
2018-2019	متوسطة	88.25	0.92
2019-2020	رطبة	150.33	1.57

المصدر: اعتمادا على جدول (10).

يعود سبب هذا التباين الى الظروف المناخية والعوامل البشرية المتمثلة بالسياسة المائية لدولة المنبع والمجرى (تركيا– سوريا)، فضلا عن السياسة الداخلية للعراق، والتي انعكست على تباين خصائص السنوات المائية.

تتباين المعدلات السنوية لتصاريف المياه المطلقة من بحيرة الحبانية الى نهر الفرات عبر ناظم الذبان ما بين سنوات الدراسة و كما موضح في الجدول (12) والشكل (9)، اذ تبين ان اعلى معدل سنوي لتصاريف المياه المطلقة من البحيرة الى نهر الفرات عبر ناظم الذبان بلغ (180.91) م^3/ثا في السنة المائية (1998–1997) م، اذ شهدت هذه السنة ورود تصاريف مائية عالية من نهر الفرات الى البحيرة اسهمت في ارتفاع منسوب مياه البحيرة ليصل الى (50.51) م فوق مستوى سطح البحر، مما دفع بالجهات المختصة الى زيادة الاطلاقات المائية الى نهر الفرات عبر ناظم الذبان وفق الخطة المائية للدولة.

اما اقل معدلات التصريف المائي المطلق من البحيرة الى نهر الفرات فكان في السنة المائية (2019–2018) م اذ بلغ (2.16) م^3/ثا، اما المعدل العام لمدة الدراسة فبلغ (81.07) م^3/ثا.

جدول (12)

المعدلات السنوية للتصاريف المائية المطلقة من بحيرة الحبانية إلى نهر الفرات عبر ناظم الذبان

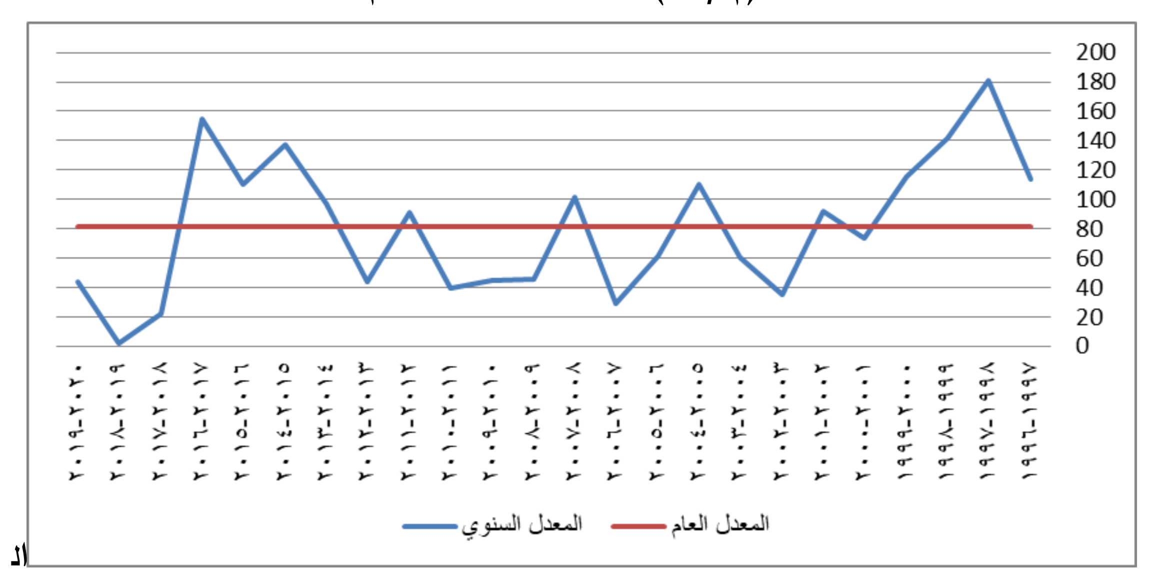
بـ (م^3/ ثا) للمدة من 1996– 2020م.

السنوات	الاشـــــــــــــــــــــــهـــــــــــــــــــــــر												
	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
1997-1996	183	20	11	0	21	45	90	138	144	261	218	229	113.33
1998-1997	130	90	50	95	275	250	105	35	310	290	286	255	180.91
1999-1998	75	66	90	101	70	200	210	100	197	221	192	182	142
2000-1999	45	80	60	10	31	107	125	167	176	199	206	177	115.25
2001-2000	33	57	59	80	41	90	82	93	70	86	103	88	73.4
2002-2001	80	92	77	87	85	70	70	106	111	109	117	100	92
2003-2002	0	0	0	60	32	130	52	11	31	33	22	50	35.08
2004-2003	0	-	-	30	55	150	40	20	135	80	60	160	60.83
2005-2004	125	35	0	20	35	110	62	0	110	255	300	275	110.58
2006-2005	185	90	20	10	45	125	10	0	55	100	50	45	61.25
2007-2006	50	30	10	23	0	0	10	20	60	40	15	90	29
2008-2007	140	80	200	5	125	210	120	50	55	59	60	110	101.16
2009-2008	80	60	10	45	32	35	20	0	0	55	110	100	45.58
2010-2009	30	25	15	18	15	0	33	71	0	50	130	150	44.75
2011-2010	25	70	20	21	28	80	0	0	46	25	35	124	39.5
2012-2011	60	50	70	45	10	59	65	14	83	247	198	190	90.91
2013-2012	97	55	17	16	35	100	0	15	48	25	60	56	43.66
2014-2013	63	3	5	15	40	46	160	150	130	157	150	249	97.33
2015-2014	242	206	121	124	104	145	50	120	107	137	129	160	137.08
2016-2015	0	132	178	92	121	137	105	162	87	101	99	107	110.08
2017- 2016	152	223	135	125	152	141	121	150	193	174	154	132	154.33
2018-2017	61	56	56	12	20	25	1	0	19	15	0	0	22.08
2019-2018	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	0	12	2.16
2020-2019	45	43	43	44	43	44	42	43	44	44	44	44	43.58
المعدل	79.20	67.95	54.21	44.91	58.95	95.79	65.54	61.04	92.33	115.5	114.08	128.54	81.07

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، قسم التخطيط ، الدراسات الستراتيجية ، المركز الوطني لادارة الموارد المائية ، بيانات غير منشورة، 1996– 2020م.

شكل (9)

المعدلات السنوية للتصاريف المائية المطلقة من بحيرة الحبانية إلى نهر الفرات عبر ناظم الذبان بـ (م^3/ ثا) للمدة 1996-2020م.



مصدر: بالاعتماد على جدول (12)

وفقا لما تقدم تبين لنا ان هناك اختلافا سنويا بين معدلات التصاريف المائية الواردة الى البحيرة والمطلقة منها عبر ناظم الذبان تبعا لخصائص السنة المائية وكمية المياه الواردة في نهر الفرات وستراتيجية الدولة في خزن المياه وتحديد كميتها في البحيرة بعدها عاملاً منظماً لجريان نهر الفرات.

تم اجراء مقارنة ما بين كميات المياه الواردة الى البحيرة والمطلقة منها من خلال بيانات الجدولين (10,12) واتضح ان كمية فرق المياه في البحيرة لسنوات الدراسة بلغت (14,11) م^3/ثا كمعدل عام، بايراد مائي بلغ (444,972,960) م^3. جدول (13).

ومن خلال تحليل معطيات الجدول نفسه تتضح لنا مجموعة من الحقائق وهي كالاتي:

أ- وجود تقارب نسبي بين كمية المياه الواردة والمطلقة لسنوات الدراسة، اذ بلغ المعدل العام لمتوسط التصاريف المائية الواردة الى البحيرة عبر ناظم الورار للمدة (1996-2020) م (95,21) م^3/ثا، بايراد مائي بلغ(3,002,542,560) مليار م^3، بينما بلغ المعدل العام

جدول (13)

المعدلات السنوية للتصاريف المائية الواردة والمطلقة (م^3/ثا)، واعلى وادنى منسوب (م) لبحيرة الحبانية للمدة من 1996-2020م.

السنوات	معدلات المياه الواردة إلى البحيرة (م^3/ثا)	معدلات المياه المطلقة من البحيرة (م^3/ثا)	الفائض او العجز (م^3/ثا)	منسوب البحيرة	
				أعلى م	م أوطأ
1997-1996	169.66	113.33	56.33	47.6	38.92
1998-1997	121.83	180.91	-59.08	50.51	44.46
1999-1998	101.33	142	-40.67	48.24	42.79
2000-1999	61.91	115.25	-53.34	42.80	41.7
2001-2000	102.25	73.4	28.85	41.73	40.48
2002-2001	105.33	92	13.33	40.46	39.04
2003-2002	105.16	35.08	70.08	50.25	45.01
2004-2003	125.41	60.83	64.58	49.95	47.31
2005-2004	73.75	110.58	-36.83	50.05	47.05
2006-2005	50.83	61.25	-10.42	49.20	45.46
2007-2006	93.91	29	64.91	48.70	47.10
2008-2007	30.41	101.16	-70.75	48	44.49
2009-2008	48.5	45.58	2.92	45.7	43.30
2010-2009	41.08	44.75	-3.67	44.66	43.33
2011-2010	99.5	39.5	60	45.07	43.72
2012-2011	87.25	90.91	-3.66	47.47	44.27
2013-2012	141.91	43.66	98.25	49.03	44.41
2014-2013	148.16	9/7.33	50.83	49.84	46.41
2015-2014	66	137.08	-71.08	47.85	41.63
2016-2015	134	110.8	23.92	45.94	41.59
2017-2016	111	154.3	-43.33	45.37	42.96
2018-2017	28	22.08	5.92	43.71	42.53
2019-2018	88	2.16	85.84	49.61	42.4
2020-2019	150.33	43.58	106.75	50.53	49.97
المعدل	95.21	81.1	14.15	47.17	43.76

المصدر : بالاعتماد علـى:

- جمهورية العراق. وزارة الموارد المائية . قسم التخطيط. الدراسات الاستراتيجية. المركز الوطني لإدارة الموارد المائية. بيانات غير منشورة. 2020-1996م.
- جدول (12)، (10).

لمتوسط التصاريف المائية المطلقة من البحيرة عبر ناظم الذبان وللمدة نفسها (81,10) م^3/ثا، بايراد مائي (2,557,569,600) مليار م^3.

ب- هناك تباين لكميات المياه الواردة والمطلقة لكل سنة تماشيا مع حالة السنة اذا كانت رطبة او جافة، فضلا عن سياسة الدولة وادارتها المائية على اساس بحيرة الحبانية خزان ستراتيجي لتغذية الاهوار جنوب العراق.

ج- وجود تباين في ارتفاع مناسيب مياه البحيرة خلال سنوات الدراسة، اذ وصل اعلى منسوب لمياه البحيرة (50.51) م فوق سطح البحر في السنة المائية (1998-1997) م ، في حين وصل ادنى منسوب لمياه البحيرة (38,92) م فوق مستوى سطح البحر في السنة المائية نفسها، اما المعدل العام لاعلى المناسيب فكان (47.17) م فوق مستوى سطح البحر، في حين كان المعدل العام لأدنى المناسيب (43.76) م فوق مستوى سطح البحر. يعود سبب هذا التباين في مناسيب مياه البحيرة الى التباين في كميات المياه المتواجدة في البحيرة والتي بدورها مرتبطة بكمية المياه الواردة والمطلقة من البحيرة.

د- يتبين ان هناك تكرار في السنوات التي يكون فيها عجز مائي اذ بلغت (10) سنوات خلال المدة المدروسة، في حين سجلت السنة المائية (2014-2015) م اعلى عجز مائي، اذ وصلت نسبة العجز الى (71.008) م^3/ثا، وعلى الرغم من ذلك فان سنوات الفائض المائي اكثر من عدد سنوات العجز المائي اذ بلغ عددها (13) سنة من مجموع سنوات الدراسة، وكان اعلى فائض مائي سجل خلالها في السنة المائية (2013-2012) م بواقع (98.25) م^3/ثا.

2- خصائص التصريف الفصلي:

يعطي تحليل خصائص التصريف الفصلي لبحيرة الحبانية صورة جلية عن مقدار التغاير الحاصل في كمية تصاريف المياه الواردة من نهر الفرات من جهة وكمية المياه المطلقة الى نهر الفرات من جهة اخرى، كما ويحدد كمية المياه المتواجدة في البحيرة خلال كل فصل من فصول السنة ومدى تأثير ذلك بيئيا وهيدرولوجيا. تتباين خصائص التصريف الفصلي لبحيرة الحبانية من فصل لاخر تبعا لصفات السنة المائية فيما اذا كانت رطبة – جافة – متوسطة، وبما ان التغذية المائية لبحيرة الحبانية تعتمد اساسا على نهر الفرات فان معدلات التصريف الفصلي

جدول (14)

المعدلات الفصلية لتصاريف المياه الواردة و المطلقة الى ومن بحيرة الحبانية (م^3/ثا) للمدة (1996– 2020)م.

معدلات المياه الواردة الى بحيرة الحبانية(م^3/ثا) للمدة من(1996_2020) م.				معدلات المياه المطلقة من بحيرة الحبانية (م^3/ثا) للمدة من (1996_2020) م.			
الفصول	الأشهر	معدل كل شهر خلال المدة بـ (م^3/ثا)	المعدل العام لكل فصل (م^3/ثا)	الفصول	الأشهر	معدل كل شهر خلال المدة بـ (م^3/ثا)	المعدل العام لكل فصل (م^3/ثا)
الشتاء	ك1	89.25	113.35	الشتاء	ك1	54.21	52.69
	ك2	123			ك2	44.91	
	شباط	127.8			شباط	58.95	
الربيع	اذار	114.8	82.95	الربيع	اَذار	95.79	74.12
	نيسان	70.4			نيسان	65.54	
	ايار	63.67			أيار	61.04	
الصيف	حزيران	72.5	94.94	الصيف	حزيران	92.33	107.30
	تموز	97.04			تموز	115.5	
	اَب	115.3			اَب	114.08	
الخريف	ايلول	113.6	89.62	الخريف	ايلول	128.54	91.89
	ت1	74.13			ت1	79.2	
	ت2	81.13			ت2	67.95	

المصدر : بالاعتماد على جدول (10)، (12).

شكل (10)

معدلات التصريف الفصلي الوارد الى بحيرة الحبانية عبر ناظم الورار بـ(م³/ثا) للمدة (1996-2020) م.



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (10).

شكل (11)

معدلات التصريف الفصلي المطلق من بحيرة الحبانية عبر ناظم الذبان بـ(م³/ثا) للمدة (1996-2020) م.



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (12).

تتباين تبعا لكميات التصاريف المائية في نهر الفرات. يتضح عند تحليل معطيات الجدول (14) والشكل (10)، (11)، ان كميات التصاريف الواردة الى البحيرة متباينة من فصل لاخر، اذ سجل فصل الشتاء اعلى ايراد مائي بواقع (113.35) م^3/ثا، وذلك لزيادة التساقط باشكاله على حوض نهر الفرات خلال هذا الفصل والذي يعمل على زيادة مستوى تصاريف نهر الفرات فتحول المياه الفائضة الى البحيرة لتجديد مياه البحيرة من جهة وخزنها والاستفادة منها في موسم الصيهود من جهة اخرى، في حين سجل فصل الربيع اقل تصريف فصلي وارد الى البحيرة بواقع (89.62) م^3/ثا، وذلك يتبع ادارة الدولة المائية باعتبار البحيرة حققت اكتفاء من التغذية في فصل الشتاء وان المدة ما بين الفصلين متقاربة.

أما التصاريف الفصلية المطلقة من البحيرة الى نهر الفرات عبر ناظم الذبان فهي الاخرى متباينة ما بين فصل واخر، اذ بلغ اعلى معدل تصريف فصلي مطلق (107.30) م^3/ثا خلال فصل الصيف، وذلك يرجع لقلة تصاريف نهر الفرات في هذا الفصل وزيادة الحاجة المائية للاستخدامات البشرية المختلفة تزامنا مع ارتفاع درجات الحرارة. اما اقل معدل تصريف مائي فقد سجل في فصل الشتاء بواقع (52.69) م^3/ثا، كونه فصل رطب سجل فائضا مائيا في تصريف نهر الفرات دون الرجوع الى مياه البحيرة لتزويد نهر الفرات خلال هذا الفصل.

يتضح لنا مما سبق العلاقة بان بين معدلات التصريف الفصلي الوارد الى البحيرة والمطلق منها وارتباطهما بتصاريف نهر الفرات، لتؤدي البحيرة دورها في خزن وتنظيم المياه ومن ثم اعادتها الى نهر الفرات خلال موسم الصيهود وحسب السياسة المائية للبلد.

3- خصائص التصريف الشهري:

يتصف نهر الفرات بتباين تصاريفه من شهر لاخر، والذي بدوره ينعكس على التصاريف الشهرية الواردة الى بحيرة الحبانية والمطلقة منها. ان تحليل خصائص التصريف الشهري له اهمية بالغة من اجل الوصول الى مقدار التباين الحاصل في كمية التصاريف ما بين اشهر السنة لان ذلك يؤثر على التصريف العام للسنة المائية وتحديد كمية المياه المتواجدة في البحيرة وامتداده السطحي وما له من تأثير على الخصائص الهيدرولوجية والنظم البيئية. يتبين من خلال تحليل الجدول (15) وجود تباين في معدلات التصريف الشهري الواردة الى البحيرة، اذ سجل اعلى معدل خلال شهري (كانون الثاني وشباط) بواقع (123.0 و 127.8) م^3/ثا. اذ تزداد عمليات التساقط

جدول(15)

معدلات التصاريف المائية الشهرية الواردة والمطلقة لبحيرة الحبانية (م^3/ثا) للمدة 1996-2020م.

معدلات التصاريف المائية الواردة للمدة 1996-2020م.		معدلات التصاريف المائية المطلقة للمدة 1996-2020م.	
الأشهر	التصريف الشهري بـ (م^3/ثا)	الأشهر	التصريف الشهري بـ (م^3/ثا)
تشرين الأول	74.13	تشرين الأول	79.2
تشرين الثاني	81.13	تشرين الثاني	67.95
كانون الأول	89.25	كانون الأول	54.21
كانون الثاني	123.0	كانون الثاني	44.91
شباط	127.8	شباط	58.95
آذار	114.8	آذار	95.79
نيسان	70.4	نيسان	65.54
أيار	63.67	أيار	61.04
حزيران	72.50	حزيران	92.33
تموز	97.04	تموز	115.5
آب	115.3	آب	114.08
أيلول	113.6	أيلول	128.54

المصدر: بالاعتماد على جدول (10)، (12).

خلال هذه الاشهر على مناطق حوض نهر الفرات فترتفع تصاريف مياه النهر وتحول جزء منها الى بحيرة الحبانية ليتم خزنها ومن ثم اعادتها الى النهر خلال موسم الصيهود.

اما اقل معدل تصريف شهري وارد الى البحيرة فكان خلال شهري (نيسان وايار) بواقع (63.67 و70.4) م^3/ثا على التوالي، والسبب في ذلك هو التحكم والسيطرة على مياه النهر من قبل دول الجوار فضلا عن الدولة العراقية اذا ما علمنا أن بحيرة سد حديثة ايضا مشروع خزن ضخم يقع قبل بحيرة الحبانية على مجرى نهر الفرات يحتاج الى كميات مائية كبيرة لملئه، واخرى

تتمثل بزيادة الطلب على المياه في مختلف الاستعمالات البشرية تزامنا مع بارتفاع درجات الحرارة خلال هذه الاشهر.

وتتباين ايضا معدلات التصاريف الشهرية المطلقة من بحيرة الحبانية الى نهر الفرات عبر ناظم الذبان خلال اشهر السنة وكما مبين في الجدول (15)، اذ سجل اعلى معدل تصريف شهري مطلق من البحيرة عبر ناظم الذبان خلال شهري (اب– ايلول) بمعدل (128,54 – 114,08) م^3/ثا على التوالي، وهذا راجع الى انخفاض تصاريف نهر الفرات خلال هذه الاشهر مع زيادة الحاجة الى المياه لمختلف الاستعمالات تزامنا مع ارتفاع درجات الحرارة، ولتغذية اهوار جنوب العراق(1). لذا يتم زيادة الاطلاقات المائية صوب نهر الفرات لسد حاجة الطلب على المياه وتعويض النقص الحاصل في كميات مياه النهر ووفق سياسة الدولة وتوجهاتها المائية، في حين سجلت اقل المعدلات الشهرية المطلقة من البحيرة خلال شهري (كانون الاول وكانون الثاني) بواقع (44,91 و 54,21) م^3/ثا، لكونهما من الاشهر التي تزداد فيها تصاريف نهر الفرات وتشهد عمليات تساقط، مع انخفاض ملحوظ في درجات الحرارة، مما يقلل من الحاجة الى مياه البحيرة خلال هذه الاشهر فيتم خزنها الى موسم الصيهود.

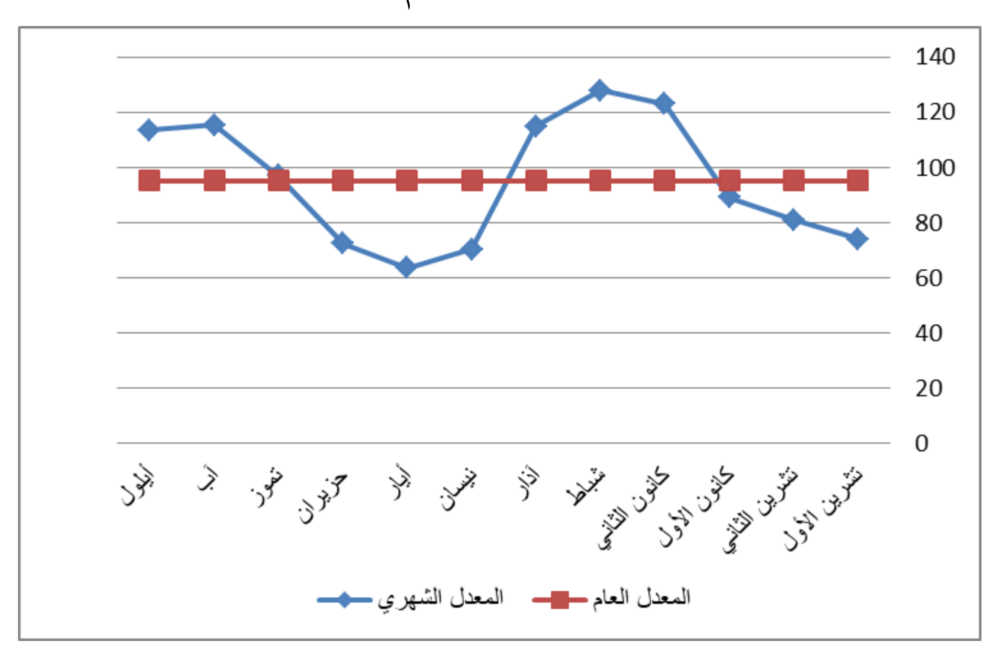
يتضح من خلال ما تقدم ان هناك علاقة بين معدلات التصاريف المائية الشهرية الواردة الى بحيرة الحبانية والتصاريف المائية الشهرية المطلقة منها، اذ يمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكل (12,13)، اذ ترتفع معدلات التصريف الشهري للمياه الواردة خلال شهري (كانون الثاني وشباط) وتنخفض خلال الاشهر الاخرى، اما التصاريف المطلقة من البحيرة فترتفع خلال الاشهر (تموز – اب– ايلول) وتقل خلال الاشهر الاخرى من السنة.

وبشكل عام فان لتباين التصاريف المائية الواردة الى بحيرة الحبانية والمطلقة منها اثر في تباين كمية المياه المتواجدة في البحيرة وتباين في مستوى منسوبها، وان لهذه الخصائص آثاراً تنعكس على نوعية المياه وكميتها وآثارا بيئية على الاراضي الزراعية والسكنية وارتفاع المياه الجوفية في المناطق المجاورة للبحيرة، فضلا عن تكوين المستنقعات لا سيما عند ارتفاع منسوب المياه في البحيرة فتكون بيئة مناسبة لتواجد الحشرات الناقلة للامراض والتي تؤثر سلبا على صحة الانسان.

(1) جمال العادلي، وزير الموارد المائية العراقية، تصريح صحفي، جريدة البينة الجديدة، 2020/02/19م، رقم المحتوى 24258، على الرابط الاليكتروني: https://albayyna-new.net/content.php?id=24258

شكل (12)

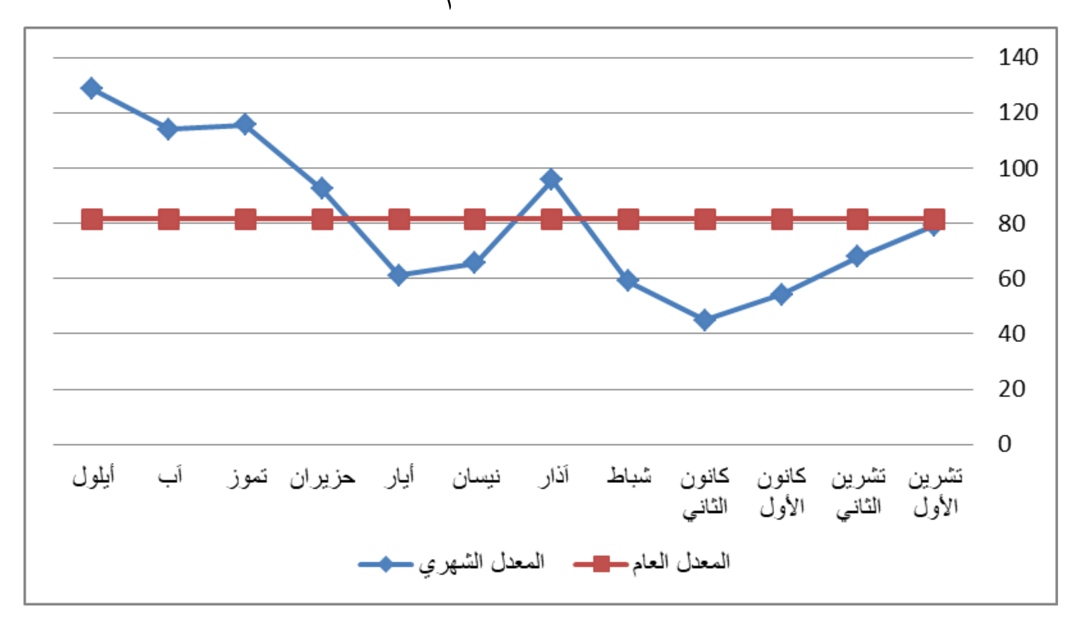
معدلات التصاريف المائية الشهرية الواردة لبحيرة الحبانية من ناظم الورار (م^3/ثا) للمدة 1996-2020م.



المصدر : بالاعتماد على جدول (15).

شكل (13)

معدلات التصاريف المائية الشهرية المطلقة من بحيرة الحبانية عبر ناظم الذبان (م^3/ثا) للمدة 1996-2020م.



المصدر: بالاعتماد على جدول (15).

ثالثا: تغير المساحة السطحية المائية لبحيرة الحبانية

ان دراسة الخصائص المساحية السطحية لمياه بحيرة الحبانية والتغيرات التي طرأت عليها خلال مدة زمنية طويلة لها اهمية هيدرولوجية وبيئية، لانها توضح كمية المياه المتواجدة في البحيرة، كما وتوضح المساحات التي تغمرها المياه واتجاهاتها وأسبابها زمانيا ومكانيا والكشف عن اسباب التغير في المساحة السطحية لمياه البحيرة، لوضع الحلول لمعالجة الآثار البيئية لتلك المتغيرات ورفع مستوى كفاءة عمل البحيرة لما لها من اهمية في منطقة الدراسة والبلد بشكل عام، ازدادت في الآونة الاخيرة اهمية دراسة البحيرات وخصائصها في العراق لا سيما بعد ظهور وتفاقم ازمة شحة المياه بسبب عدة عوامل منها:

1- المشكلات السياسية الدولية مع تركيا وايران وسوريا ولا سيما تركيا التي تسيطر على قسم كبير من مياه العراق السطحية، اذ تمارس ضغوطات كبرى على العراق بخفض وارداته المائية من خلال تنفيذ مشروع غاب (GAP) مشروع تنمية جنوب شرق الأناضول الذي يظم (22) سد مقامة على نهري دجلة والفرات و (19) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية، اذ يعد هذا المشروع من اضخم المشاريع المائية في العالم من حيث المساحة [(1)].

2- التغيرات المناخية المتمثلة بمشكلة الاحتباس الحراري في العالم، والتي تعمل على ارتفاع درجات الحرارة وتزايد موجات الجفاف والتصحر فضلا عن انخفاض مناسيب مياه نهري دجلة والفرات وروافدهما داخل الحدود العراقية [(2)].

3- تلوث مياه العراق، اذ ان النمو السكاني يرافقه مشاكل بيئية ناتجة عن سوء ادارة واستثمار الموارد الطبيعية، فكلما زاد عدد السكان كلما زادت مخلفاتهم الصلبة والسائلة والغازية الناتجة عن مختلف الاستعمالات (المنزلية- الصناعية- الزراعية) وغيرها من المخلفات الملوثة للبيئة.

لذا فمن الضروري الاهتمام بالخزانات المائية والحرص على ادامتها ومعرفة المشاكل التي تعاني منها بغية الحفاظ عليها من التغيرات التي تؤثر سلبا على اداء وضيفتها.

---

(1) مديحة صوفي، مشروع غاب التركي وتأثيره على المشاريع المائية والواقع البيئي في العراق، مركز كردستان للدراسات الاستراتيجية، 2006م، ص 96.

(2) عدي خليل ابراهيم، تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري في تغير درجة الحرارة العظمى في العراق، مجلة دراسات تربوية، 2019، ص 307.

ومن اجل توضيح خصائص المساحة السطحية لمياه بحيرة الحبانية والتغيرات التي طرأت عليها اعتمدت الدراسة على الصور والمرئيات الفضائية واستخدام الوسائل والتقنيات الحديثة للحصول على البيانات المطلوبة، اذ تم استخدام برنامج (Arc map 10.5) لاستخراج حجم المسطح المائي للبحيرة من المرئيات الفضائية للاقمار الصناعية (Land Sat 2 , Land Sat TM 5, Land Sat TM 7, Land Sat 8) للسنوات (2020-2019- 2007- 2003- 2001- 1992) م. لذا سيتم دراستها على النحو الاتي:

1- التغير المساحي لمياه بحيرة الحبانية سنة 1992م.

تبين من خلال تحليل المرئية الفضائية لبحيرة الحبانية سنة (1992) م ان المساحة السطحية لمياه البحيرة بلغت (264) كم^2 وهي مساحة ليست بالقليلة اذا ما قورنت بمساحة سنة (2001) م التي شهدت تراجعا كبيرا في مساحة مياه البحيرة. يعود السبب في بلوغ المساحة السطحية لمياه البحيرة هذا الاتساع لارتباطه بكمية الوارد المائي للبحيرة ونهر الفرات، فضلا عن سياسة الدولة المائية التي تتحكم في كمية المياه المتواجدة في البحيرة. اذ بلغ اقصى عرض للبحيرة (20) كم واقصى طول (19) كم. جدول (16) وخريطة (6). ان هذا الاتساع في سطح البحيرة جعل مياهها تطغى الى مناطق خارج حوض البحيرة والتي تتصف بقلة عمقها، كما عمل طغيان المياه على ظهور آثار بيئية مختلفة كطغيان المياه على بعض المناطق السكنية والزراعية، فضلا عن زيادة الضائعات المائية من خلال التبخر، كما ان توسع المساحة السطحية لمياه البحيرة ترافقها زيادة في انتشار الحشرات الناقلة للأمراض التي تؤثر على صحة الانسان.

جدول (16)

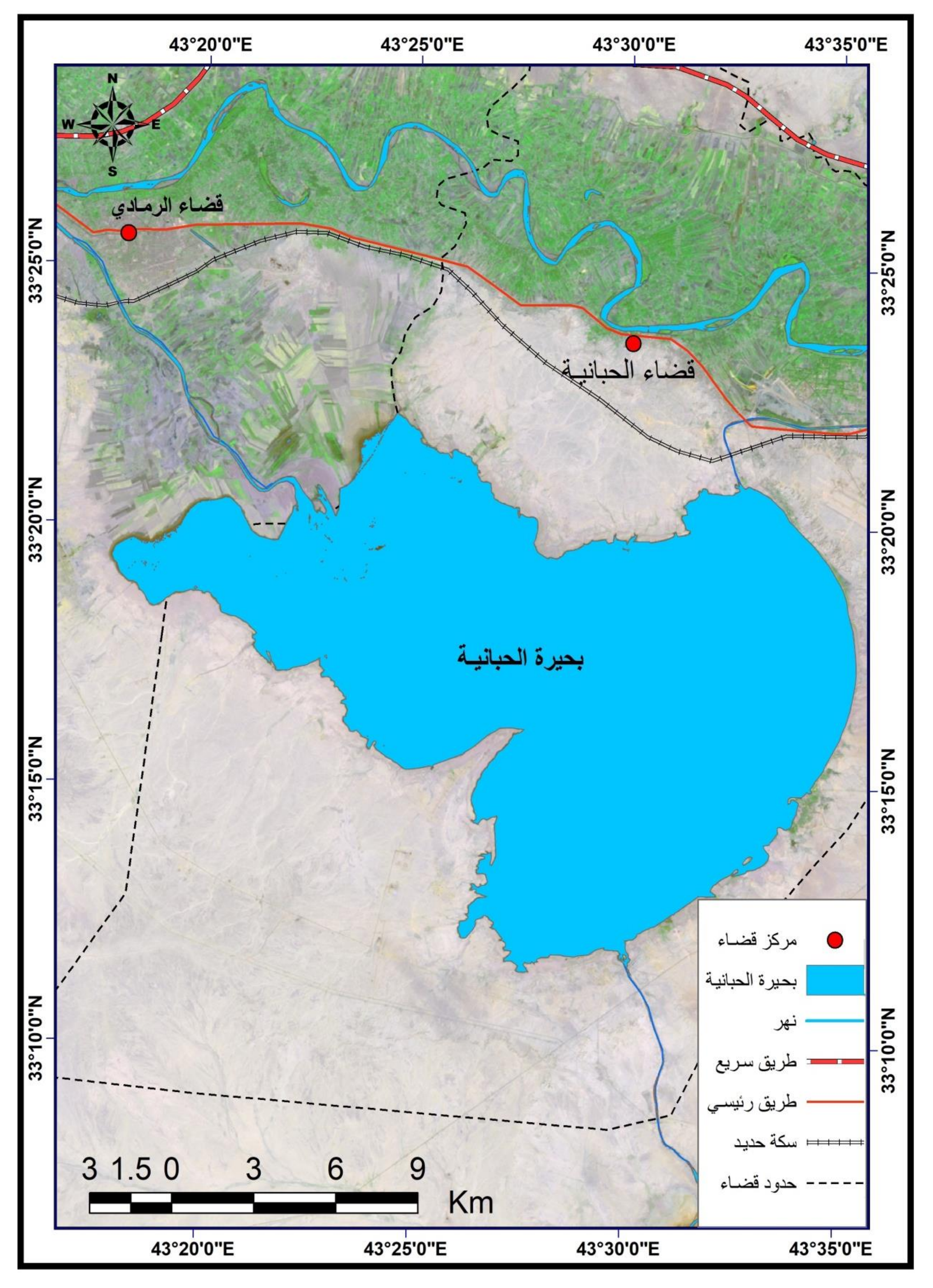
المساحة السطحية لمياه بحيرة الحبانية (كم2)، واقصى طول وعرض لها (كم)

السنة	مساحة البحيرة كم2	اقصى طول للبحيرة كم	اقصى عرض للبحيرة كم
1992	263	19	20
2001	154	17	17
2003	300	26	19
2007	337	27	19
2019	359	27	20
2020	377	28	21

المصدر: اعتمادا على المرئيات الفضائية وباستخدام برنامج (Arc map 10.5).

خريطة (6)

المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (1992) م .



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 5) سنة 1992م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

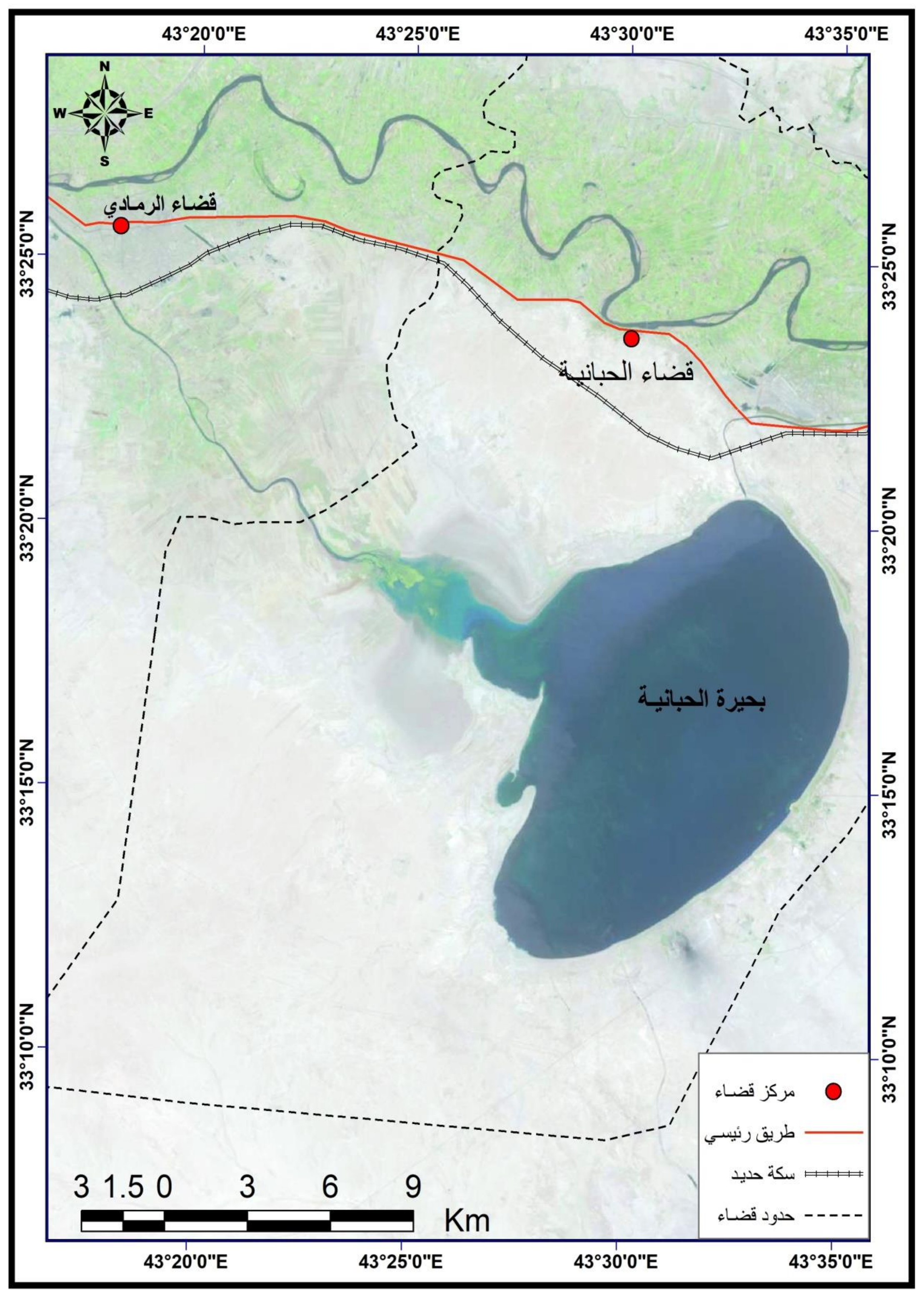
2- التغير المساحي لمياه بحيرة الحبانية سنة (2001) م.

يتضح عند تحليل البيانات الفضائية لبحيرة الحبانية سنة (2001) م ان مساحة مياه البحيرة بلغت (154) كم^2، جدول (17) وخريطة (7)، وهي بذلك تعد اقل مساحة سطحية سجلت خلال سنوات الدراسة، اذ شهدت هذه السنة تراجعا كبيرا في مساحة مياه البحيرة، ليبلغ اقصى طول للبحيرة (17) كم، وكذلك العرض (17) كم، كان التراجع من الجهات الشمالية والغربية والجنوبية الغربية بشكل ملحوظ، اما الجهات الاخرى فكان التراجع فيها بشكل بسيط. والسبب في ذلك يعود الى طبوغرافية حوض البحيرة اذ يكون اكثر عمقا في الجهات التي قل فيها التراجع المساحي لمياه البحيرة، اما سبب تراجع المساحة الكلية لمياه البحيرة بشكل عام فهو مرتبط بانخفاض كمية المياه الواردة في نهر الفرات، بسبب قيام تركيا بانشاء مجموعة من السدود والخزانات على نهر الفرات وروافده، فضلا عن حفر الابار التي اسهمت في انقطاع مياه رافد الخابور في العام نفسه (2001) م ليصل لمرحلة النضوب لاول مرة منذ الاف السنين(1). انعكس الانخفاض في كمية التصاريف الواردة في النهر على كمية التصاريف الواردة الى البحيرة اذ بلغت في تلك السنة (102.25) م^3/ثا، كذلك لسنة (2000) م اذ شهدت انخفاضا كبيرا في تصاريف المياه الواردة الى البحيرة بلغت (61.91) م^3/ثا. فضلا عن زيادة الاطلاقات المائية من البحيرة الى نهر الفرات لتعويض النقص الحاصل في كميات مياه النهر، مما انعكس ذلك على تقلص المساحة المائية لبحيرة الحبانية، والذي بدوره له آثار هيدرولوجية وبيئية انعكست على جوانب مختلفة سواء على الانشطة الاقتصادية ولا سيما الزراعية منها، او على تدهور التربة وارتفاع الاملاح الكلية وتردي نوعية المياه وتلويثها.

(1) وجيهة مهنا، أزمة الجفاف في إقليم الجزيرة السوري، منصة السفير العربي، بيروت، 2013م، العدد 71، 3331/2013/11/27، ينظر: https://assafirarabi.com/ar/

خريطة (7)

المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2001) م.



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2001م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

3- التغير المساحي لمياه بحيرة الحبانية سنة 2003م.

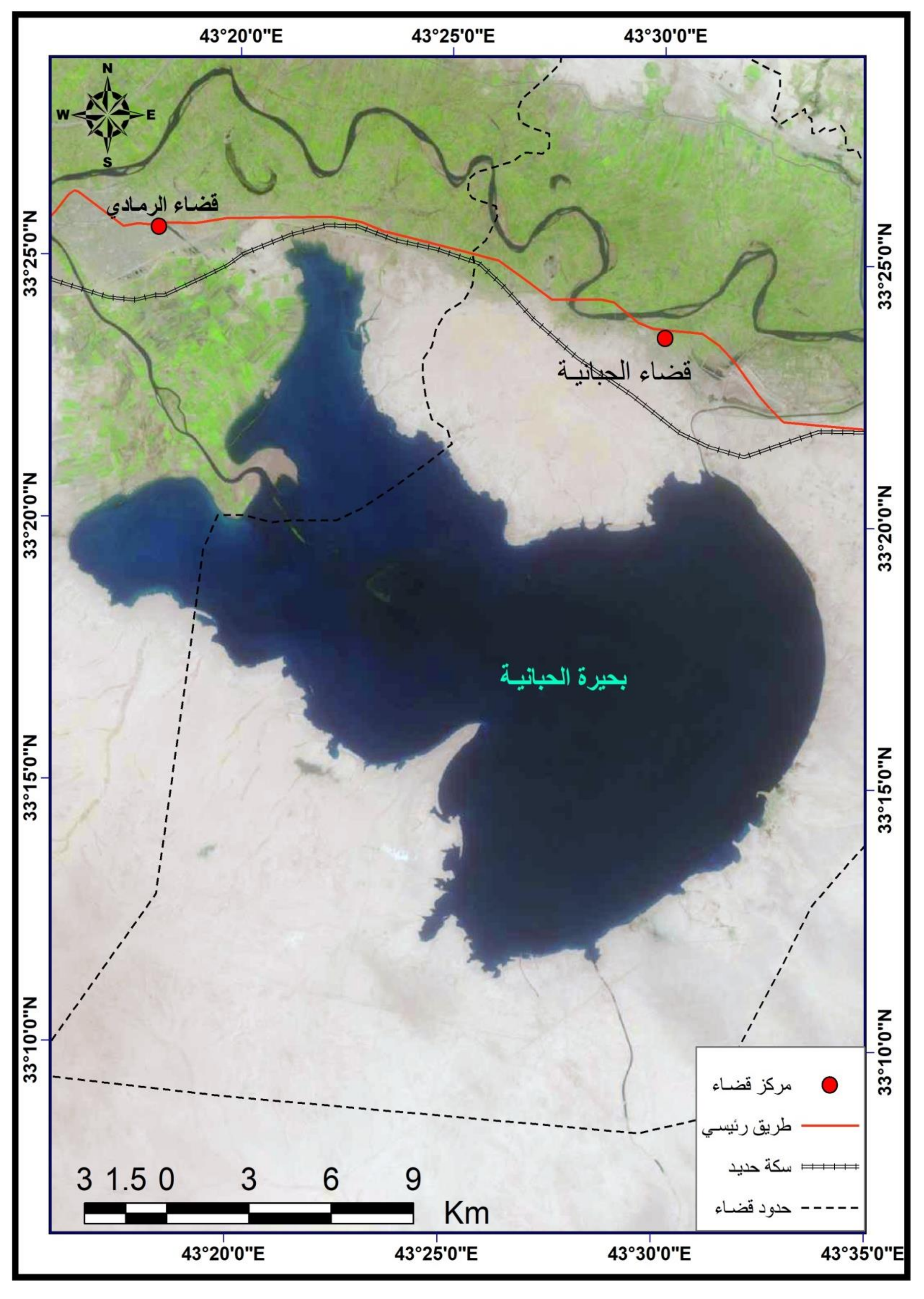
يتبين من خلال تحليل معطيات المرئية الفضائية لبحيرة الحبانية سنة (2003) م ان المساحة المائية السطحية للبحيرة بلغت (300) كم^2 وبذلك تكون هذه السنة قد حققت اتساع مساحي سطحي يصل الى ما يقارب الضعف عما كانت عليه البحيرة في سنة (2001) م، اذ وصل اقصى طول للبحيرة (26) كم واقصى عرض (19) كم، جدول (17) خريطة (8). وهذا يعود الى ارتفاع الوارد المائي في نهر الفرات وتوافق السياسة المائية للدولة في خزن المياه في البحيرة، اذ بلغت كمية التصاريف المائية الواردة الى البحيرة خلال هذه السنة (105.16) م^3/ثا لتكون كمية المياه الواردة الى البحيرة اكبر من كمية المياه المطلقة منها. توضح الخريطة (8) ان التوسع المساحي لمياه البحيرة قد شمل جميع الجهات، ولكن التوسع بالاتجاه الغربي والشمالي الغربي كان اكثر وضوحا من التوسع في الاتجاهات الاخرى لكون هذه الاتجاهات خالية من الحواجز المتمثلة بالتلال الطبيعية والسدات الترابية، عمل هذا التوسع المساحي في مياه البحيرة على عودة الحياة اليها وتحسين نوعية المياه بشكل مؤقت من خلال عملية اختلاط المياه العذبة الواردة من نهر الفرات مع مياه البحيرة مما ساعد على انخفاض نسبة الاملاح الذائبة والملوثات الاخرى.

4- التغير المساحي في مياه بحيرة الحبانية سنة 2007م.

اتضح عند تحليل معطيات المرئية الفضائية لبحيرة الحبانية سنة (2007) م ان المساحة السطحية لمياه البحيرة للبحيرة بلغت (337) كم^2، جدول (17) وخريطة (9). يلاحظ ان المساحة السطحية لمياه البحيرة اتسعت عما كانت عليه في سنة (2003) م، اذ بلغ اقصى طول للبحيرة (27) كم بينما لم يذكر تغير في عرضها عما كانت عليه في سنة (2003) م فبقيت محافظة على عرضها (19) كم. يعود السبب في ذلك الى وجود المحددات المتمثلة بالتلال الطبيعية والسداد الترابية فعند ورود الكميات المائية ترتفع المناسيب المائية في هذه الجهات اي التوسع هنا يكون بشكل عمودي، اما الجهات الشمالية والشمالية الغربية فتكاد تخلو من هذه المحددات فيكون التوسع فيها ذو امتداد افقي وهذا ما زاد من طول البحيرة مع الحفاظ نسبيا على عرضها.

خريطة (8)

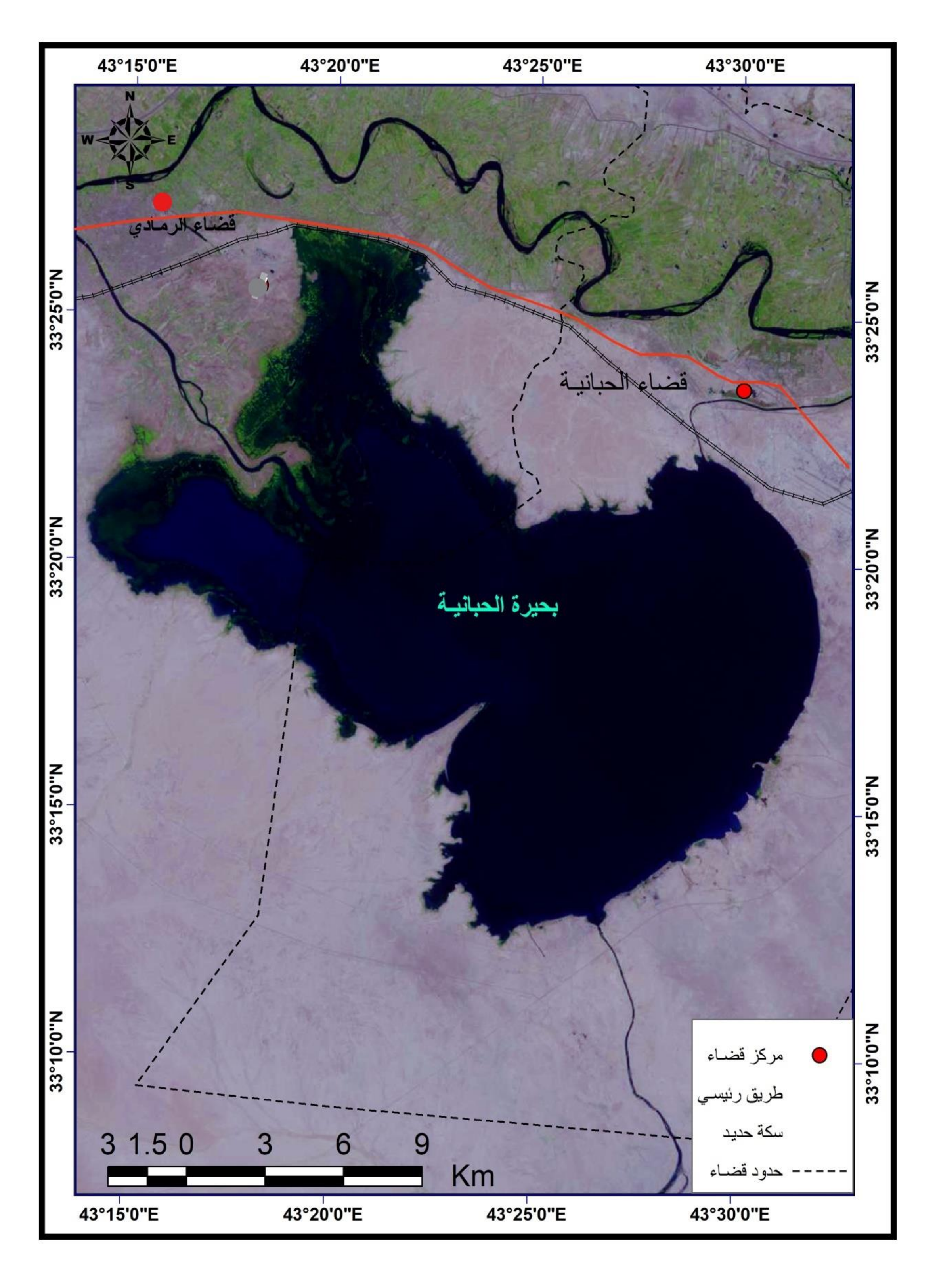
المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2003) م



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2003م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

خريطة (9)

المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2007) م



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2007م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

5- التغير المساحي لمياه بحيرة الحبانية سنة 2019م.

اتضح عند تحليل معطيات المرئية الفضائية لبحيرة الحبانية سنة (2019) م ان مساحة مياه البحيرة بلغت (359) كم^2، واقصى طول وصلت اليه (27) كم اما اقصى عرض فقد بلغ (19) كم، يلاحظ الجدول(17) وخريطة (10). ان السبب في عدم توسع عرض البحيرة هو الطبيعة الطبوغرافية لحوض البحيرة المتمثلة بوجود التلال الطبيعية والارتفاع النسبي للارض في هذه الاتجاهات، اما التوسع في لاتجاه الطولي فعائد الى طبوغرافية السطح ايضا اذ تتمثل هذه الاتجاهات بالانبساط النسبي فعند ورود الكميات المائية الى البحيرة تنساب باتجاه هذه المناطق مما يترتب عليه آثار بيئية، لا سيما اذا علمنا ان المناطق الشمالية والشمالية الغربية من البحيرة تستغل زراعيا فعند التوسع المساحي لمياه البحيرة تغمر هذه الاراضي مما يترتب عليه اضراراً اقتصادية ونفسية للمزارعين، وبشكل عام فان سبب التوسع في المساحة السطحية لمياه البحيرة هو زيادة كمية الوارد المائي لبحيرة الحبانية يقابلها انخفاض في معدل التصريف المائي المطلق من البحيرة، فضلا عن تراكم الخزين المائي في البحيرة للسنوات السابقة، وسياسة الدولة المائية في خزن وتنظيم المياه.

يكون لهذا التوسع الحاصل في المساحة المائية للبحيرة آثار بيئية تؤثر سلبا على المناطق المجاورة اذ رافق ذلك ارتفاع المياه الجوفية في المناطق القريبة من البحيرة، وغمر الاراضي الزراعية المحيطة بالبحيرة مما يترتب عليه خسائر اقتصادية وآثاراً نفسية على المزارعين، فضلا عن انتشار الحشرات الناقلة للامراض مما تؤثر سلبا على صحة الانسان وراحته.

6- التغير المساحي لمياه بحيرة الحبانية سنة 2020م

يتبين من خلال تحليل معطيات المرئية الفضائية لسنة (2020) م ان مساحة المياه السطحية بلغت (377) كم^2 وهي بذلك تسجل اكبر اتساع في المساحة السطحية لمياه البحيرة خلال سنوات الدراسة ليكون الفرق بينها وبين سنة (2001) م التي سجلت اقل مساحة سطحية(223) كم^2، اما اقصى طول لها فقد وصل الى(27) كم واقصى عرض (21) كم، ينظر الجدول(17) والخريطة (11). يعود السبب في ذلك الى زيادة تصاريف مياه نهر الفرات لكونها سنة مائية رطبة فضلا عن السنوات التي سبقتها كانت قد شهدت امطارا غزيرة على مناطق حوض

خريطة (10)

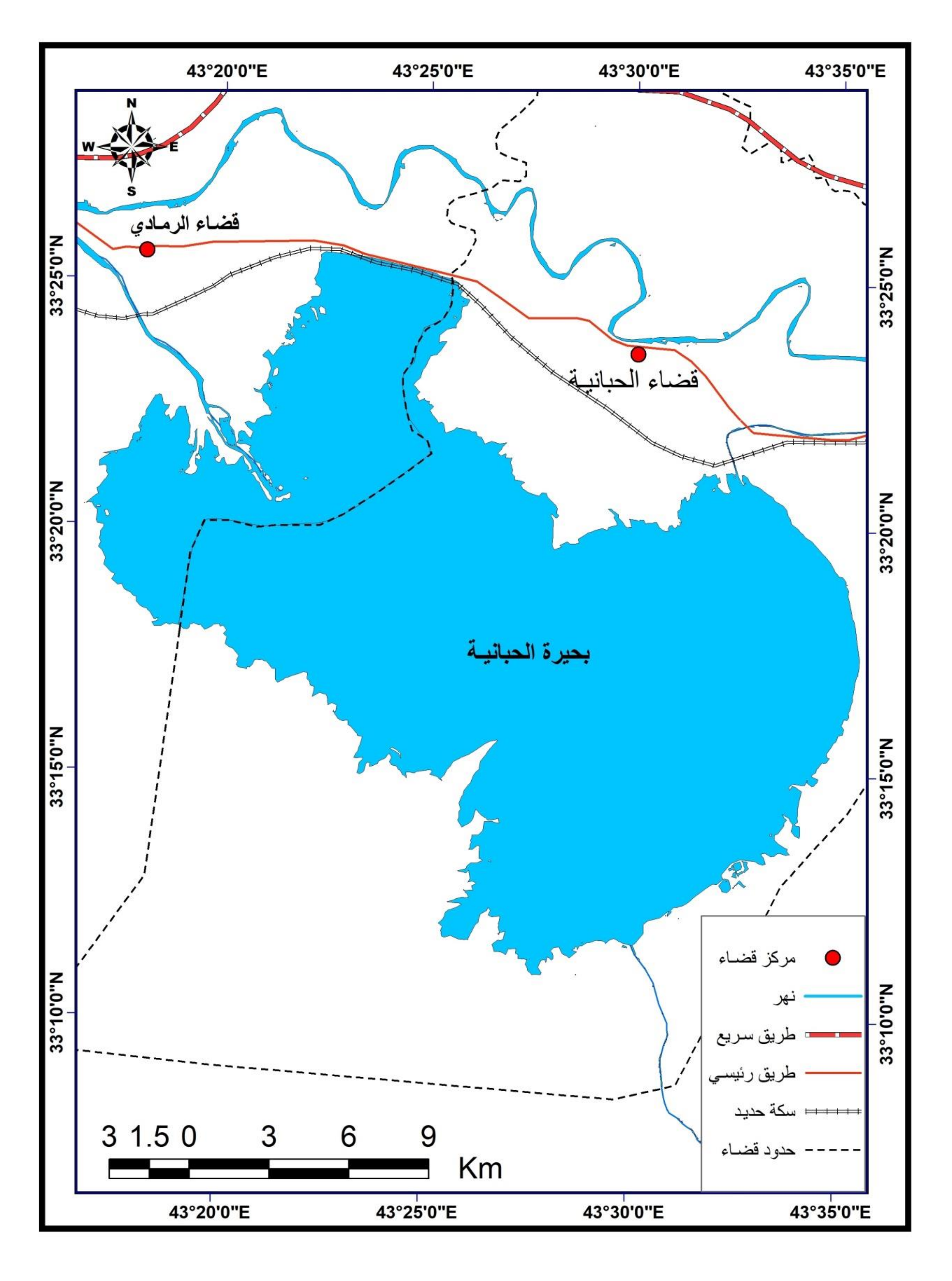
المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2019) م



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2019م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

خريطة (11)

المساحة المائية لبحيرة الحبانية سنة (2020) م



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2020م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

نهر الفرات لتتوافق مع السياسة المائية للدولة لتحويل المياه الى البحيرة وتواجد خزين مائي متراكم في البحيرة للسنوات السابقة، فضلا عن ان كمية المياه الواردة الى البحيرة كانت اكبر من كمية المياه المطلقة منها، مما انعكس ذلك جليا على التوسع المساحي لمياه البحيرة، والذي بدوره اثر سلبا على الخصائص الهيدرولوجية والبيئية، اذ اثر ذلك على نوعية المياه فعلى الرغم من ان اختلاط المياه الواردة العذبة يقلل من تركز الاملاح الذائبة والملوثات في البحيرة، الا ان التوسع المساحي في سطح البحيرة مع قلة عمقها سيعرض اكبر كمية من المياه الى التبخر ومن ثم ترتفع نسبة تركز الاملاح الذائبة وغيرها، ومن الآثار البيئية الاخرى المترتبة على هذا التوسع هو غمر الاراضي الزراعية وتغدق الترب وتكبد خسائر اقتصادية جراء هذا، وارتفاع منسوب المياه الجوفية في المناطق المجاورة الى مستوى قريب من سطح الارض مما يؤثر على البنى التحتية في هذه المناطق.

مما تقدم تبين:

1- وجود تباين في حجم المساحة السطحية لمياه بحيرة الحبانية بين سنة واخرى متأثر بذلك بكمية التصاريف المائية الواردة في نهر الفرات وبسياسة الدولة المائية.

2- وجود فارق كبير بين اقل مساحة سطحية لمياه البحيرة سجلت خلال سنة (2001) م بواقع (154) كم^2، وبين اكبر مساحة سطحية سجلت خلال (2020) م بواقع (377) كم^2، ليكون الفرق بينهما (223) كم^2.

3- بصورة عامة تتجه المساحة السطحية المائية لبحيرة الحبانية نحو الاتساع لا سيما بعد عام (2001) م بسبب زيادة التصاريف المائية الواردة في نهر الفرات، وسياسة الدولة المائية.

4- تعد سنة (2001) م سنة استثنائية من حيث انحسار وتراجع المساحة السطحية لمياه بحيرة الحبانية، اذ تعزى الاسباب الى قيام تركيا بتنفيذ مشروع الغاب (GAP) الضخم (مشروع تنمية جنوب شرق الاناضول) اذ عمدت على انشاء (22) سد على نهري دجلة والفرات (17) سد منها على نهر، فضلا عن حفر الابار التي اسهمت في انقطاع مياه رافد الخابور في العام نفسه (2001) م ليصل لمرحلة النضوب لاول مرة منذ الاف السنين، مما قلل ذلك بشكل ملحوظ من حصة العراق المائية فانعكس على كمية التصاريف المائية الواردة لبحيرة الحبانية والتي تؤثر على الخصائص المساحية لشكل البحيرة.

5- وجود تباين في اطوال البحيرة خلال سنوات الدراسة، اما عرضها فيتميز بالتقارب النسبي، والسبب في ذلك عائد الى الطبيعة الطبوغرافية لسطح حوض البحيرة، اذ تقع البحيرة في منطقة تتميز بالانبساط النسبي مع احاطة بعض جهاتها بالتلال الطبيعية فضلا عن السداد الترابية، مما انعكس ذلك على طبيعة توسعها وتراجعها.

6- ارتبط التغير المساحي لمياه البحيرة بمشاكل بيئية اذ ان في حالة انحسار المياه ترتفع نسبة المواد الذائبة والملوثات وغيرها، اما في حالة الاتساع فان المياه ترتفع عن حوض البحيرة وتطغى الى المساحات المجاورة، مما يؤدي الى غمر الاراضي الزراعية وبعض المناطق السكنية كما ان هذا الاتساع يزيد من نسبة التبخر، كون المياه الضحلة تتأثر بالأحوال المناخية لليابسة، فضلا عن ذلك انتشار البرك الموسمية والحشرات الناقلة للأمراض.

الفصل الثالث

الخصائص النوعية لمياه بحيرة الحبانية

اولا: الخصائص الكيميائية لمياه بحيرة الحبانية.

1. الاملاح الكلية الذائبة T.D.S
2. الاس الهيدروجيني (الحامضية والقاعدية PH
3. الصوديوم Na
4. المغنسيوم Mg
5. الكالسيوم Ca
6. البوتاسيوم K
7. النترات No_3
8. الكبريتات So_4
9. الكلوريد Cl
10. العسرة الكلية

ثانيا: الخصائص الفيزيائية لبحيرة.

1. درجة الحرارة Temperature
2. الإيصالية الكهربائية Ec
3. العكورة Tur
4. اللون والطعم والرائحة

ثالثا: الخصائص الاحيائية لبحيرة الحبانية.

1. البكتريا البرازية
2. الاوكسجين المذاب Do
3. بكتريا القولون

رابعا: تقييم صلاحية مياه بحيرة الحبانية للاستعمالات

1. تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الشرب (الانسان – الحيوان)
2. تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الزراعية
3. تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الصناعة
4. تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لاغراض البناء والانشاءات

تمهيد:

تعد دراسة الخصائص النوعية للمياه بمثابة حجر الاساس للدراسات البيئية والهيدرولوجية، لأن المياه ذات خصائص حساسة جدا تتأثر بسرعة اذا تعرضت لأي طارئ، وهذا ينعكس على العناصر البيئية الاخرى، ومن ثم على الانسان ونشاطاته. لقد تأثرت نوعية مياه بحيرات العراق في الآونة الاخيرة نتيجة للتغيرات المناخية وظهور مشكلة الاحتباس الحراري وقلة مناسيب مياه نهر الفرات، فضلا عن تزايد الطلب على المياه لسد الحاجات المائية في ضل تزايد اعداد السكان، مما اثقل كاهل البحيرات ومنها بحيرة الحبانية كأحد المشاريع الاروائية والتنظيمية للمياه. ولأجل اعطاء تفصيل اكثر عن الخصائص النوعية لمياه بحيرة الحبانية تم اجراء تحليلات مختبرية لعينات المياه المأخوذة من مواقع منتخبة من البحيرة(*)، وباستخدام برنامج تحديد المواقع(GPS) كما مبين في الخريطة (12)، وذلك من اجل بيان الخصائص الكيميائية والفيزيائية والاحيائية لمياه بحيرة الحبانية ومدى تأثيرها على جودة المياه وعلى الانسان ونشاطاته المختلفة (المنزلي– الزراعي – الصناعي)، لذلك سيتم دراسة تلك الخصائص وفق الاتي:

أولا: الخصائص الكيميائية لمياه بحيرة الحبانية:

تعد معرفة الخصائص الكيميائية لمياه بحيرة الحبانية امر ضروري ومهم لا تقل اهمية عن اماكن تواجدها وكميتها لان على ضوء تلك الخصائص يتم معرفة مدى تلوثها من عدمه وتحديد مدى صلاحيتها للاستخدامات البشرية المختلفة. ولأجل توضيح اهم تلك الخصائص سيتم تناولها على النحو الاتي:

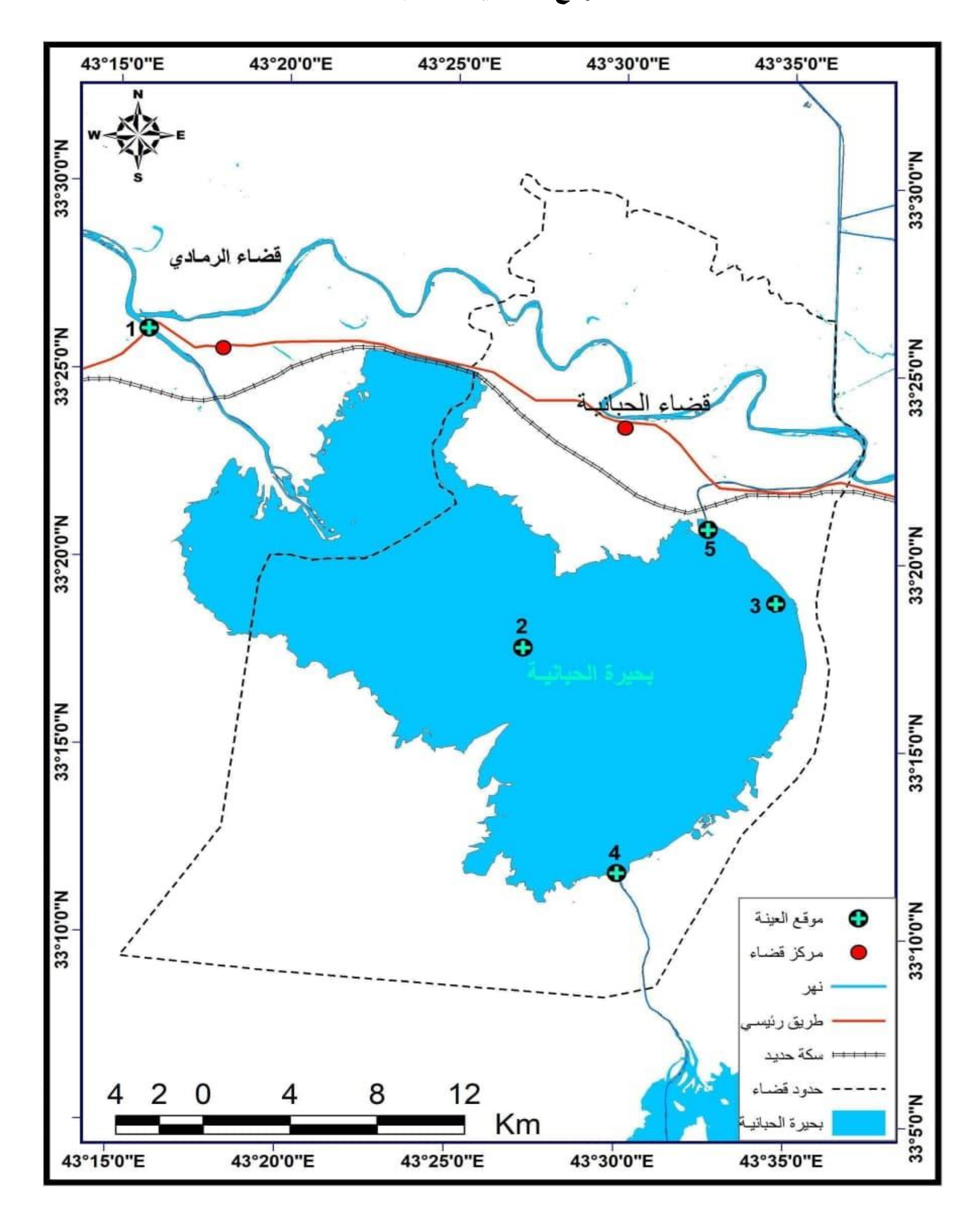
1- الاملاح الكلية الذائبة T.D.S:

يطلق عليها احيانا تسمية (الملوحة) اذ تعد عاملا مهما في البيئة المائية، فعلى اساس درجتها تقسم المياه الى مياه عذبة ومياه مالحة. والملوحة هي كمية الاملاح المذابة في المياه الناتجة بفعل

(*) تم تحليل عينات المياه المأخوذة من (1) مدخل البحيرة (2) وسط البحيرة (3) ضفاف البحيرة (4) جنوب البحيرة (عند المجرة)،(5) مخرج البحيرة (عند الذبان)، في المختبر المركزي التابع لدائرة بيئة الانبار ، ومختبر دائرة مشروع ماء الرمادي الكبير ، مع اجراء بعض التحاليل في مختبرات تابعة للقطاع الخاص لعدم توفرها في المختبرين المذكورين ، بتاريخ: 2021/2/14م، 2021/3/28م.

خريطة (12)

مواقع اخذ عينات المياه



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة سنة (2020)م، و باستخدام برنامج (ARC 10.2 GIS).

تحلل العناصر المعدنية الموجودة في الصخور، فضلا عن عوامل جغرافية اخرى. وبما ان بحيرة الحبانية اصطناعية من حيث التغذية المائية فأن كمية المياه المتواجدة فيها تخضع لتحكم الانسان وفق خطط وسياسات الدولة المائية، ووقوعها ضمن الإقليم المناخي الجاف فأن مياهها تحتوي على نسب متفاوتة من الاملاح الذائبة تتباين زمانيا ومكانيا حسب كمية التصاريف الواردة والمطلقة ومدة بقاء المياه في البحيرة، فضلا عن الاملاح الناتجة عن تحلل صخور وترب المنطقة. تبين من تحليل معطيات جدول (17)، خريطة (13)، اختلاف كمية الاملاح المذابة ما بين اجزاء البحيرة ذاتها تبعا لاختلاف موقع العينات المختارة، وبعدها عن مصدر التغذية (ناظم الورار)، وطبيعة الصخور ومدى استجابتها لعمليات الاذابة، فضلا عن ان عملية التبخر التي تزداد في المياه الضحلة والقريبة من اليابسة، بينما تقل في المياه العميقة وذلك لانتشار درجة الحرارة وتشتتها في المياه العميقة مما يتطلب درجات حرارة اعلى من درجة حرارة المياه الضحلة وهذا ما بدى واضحا عند تحليل نتائج العينات، اذ سجلت اعلى القيم في الموقع (5) في مخرج البحيرة عند (ناظم الذبان) والتي بلغت (597) ملغم/لتر. في حين بلغت ادنى قيمة لكمية الاملاح الذائبة في الموقع (1) عند مدخل البحيرة بواقع (431) ملغم/لتر. أما المواقع الأخرى فتراوحت قيمتها بين هاتين القيمتين، شكل (14). ويعود السبب في هذا التفاوت بين قيم الاملاح الذائبة ان الموقع (1) يمثل نقطة بداية استلام المياه من نهر الفرات على عكس المواقع الاخرى التي تختلط مياهها مع المياه المخزونة في البحيرة والحاوية على نسبة من الاملاح الذائبة، فضلا عن اتساع البحيرة وقلة عمقها مما يجعلها اكثر عرضة لأشعة الشمس وزيادة نسبة التبخر التي ترفع كمية الاملاح في مياه البحيرة. ومن الجدير بالذكر ان كمية الاملاح انخفضت في هذه السنة عن السنوات الماضية لزيادة تغذية البحيرة من مياه نهر الفرات لأسباب تنظيمية. اذ وصلت كمية الملوحة في السنة المائية 2009-2010 م الى (1154) ملغم/لتر[1]، وفي سنة 2017 م (1030) ملغم/لتر[2].

(1) مشعل محمود فياض الجميلي، صادق عليوي سليمان الهداوي، خصائص مياه بحيرتي الثرثار والحبانية وأثرها على خصائص مياه نهر الفرات، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الثاني، 2012م، ص 95.

(2) عمر عراك سويد المرعاوي، الاهمية التنموية لبحيرة الحبانية في محافظة الانبار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2017م، ص 55.

جدول (17)

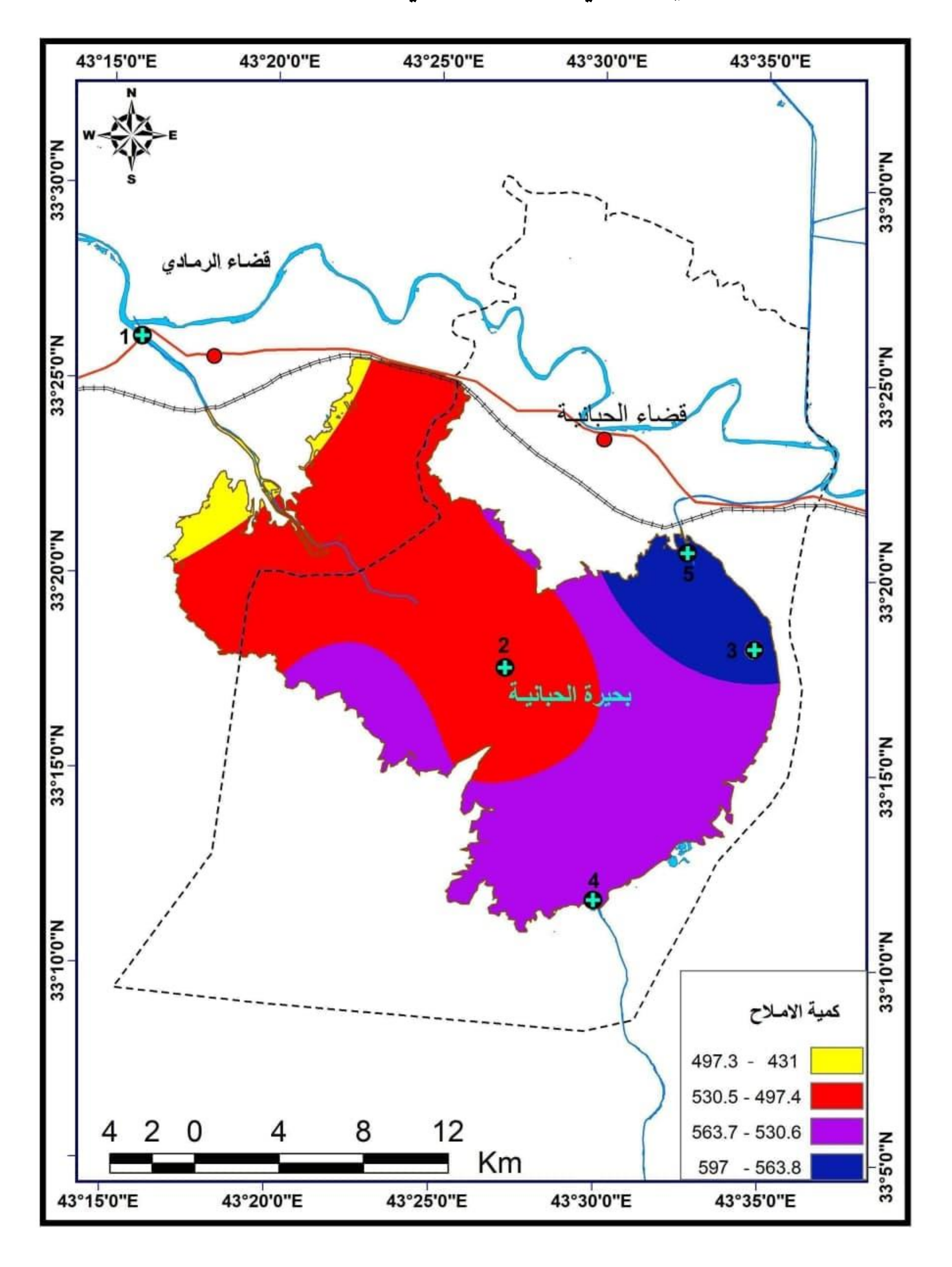
معدل الخواص الكيمائية لمياه بحيرة الحبانية

موقع العينة	(1) مدخل البحيرة	(2) وسط البحيرة	(3) ضفاف البحيرة	(4) جنوب البحيرة (عند المجرة)	(5) مخرج البحيرة (عند الذبان)
الاملاح T.D.S ملغم/لتر	431	502	540	556	597
الاس الهيدروجيني (Cm) PH	8.4	8	8.3	8.1	8.2
العسرة الكلية T.H ملغم/لتر	338.5	353.9	393.7	396.3	360.6
الكالسيومCa ملي مكافيء/لتر	172.9	180.1	191.3	190.1	175.5
المغنسيوم Mg ملي مكافيء/لتر	40	43	59	57	51
الصوديوم Na ملي مكافيء/لتر	63	64	65	65	66
البوتاسيوم K ملي مكافيء/لتر	3.5	3.9	4	4.2	4.1
الكبريتات So4 ملغم/لتر	125	153	175	187	130
الكلوريد Cl ملغم/لتر	95.8	97	99.9	100.2	109.04
الفوسفات Po4	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
النترات3 No ملغم/لتر	3.2	1.6	2,4	2,3	1.1

المصدر: اعتمادا على نتائج الفحوصات المختبرية المأخوذة لعينات المياه في مختبر دائرة البيئة في محافظة الانبار، ومختبر مشروع ماء الرمادي الكبير، بتاريخ 2021/2/14م.

خريطة (13)

التوزيع المكاني للاملاح الكلية في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على:

- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sat 8)، لسنة (2020) م.
- جدول (17).

شكل (14)

الاملاح الذائبة في مياه بحيرة الحبانية

المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

2- الاس الهيدروجيني (الحامضية والقاعدية) PH:

يعبر الأس الهيدروجيني عن نشاط ايون الهيدروجين ومدى تأثيره في الماء وهو مقياس للحامضية والقاعدية، فاذا كانت قيمة الهيدروجين في الماء أكثر من (7) فإن المياه تكون قاعدية اما اذا كانت قيمته اقل من (7) فالمياه تكون حامضية بينما يشير الرقم (7) الى ان المياه متعادلة وهي درجة المياه الطبيعية [(1)].

إن ارتفاع درجة الحامضية والقاعدية لها تأثير سلبي على صحة الانسان والبيئة، اذ تؤثر على نمو الاحياء المجهرية من خلال تأثيرها على الانزيمات التي تدخل في عملية النمو والبناء الحيوي[(2)]، كما تعمل على تكوين الصدأ وتآكل الأنابيب الناقلة للمياه[(3)]، ومن خلال معطيات الجدول(17)، والشكل (15)، يتبين ان معدلات الحامضية والقاعدية لمياه بحيرة الحبانية تراوحت

(1) مهدي محمد علي الصحاف، وفيق حسين الخشاب، باقر احمد كاشف الغطاء، علم الهيدرولوجي، جمهورية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطابع جامعة الموصل، 1983م،ص107.

(2) رجاء عبد الرزاق عباس العنبكي، دراسة تأثير الاس الهيدروجيني وضغط الازموزي على نمو الاحياء المجهرية، جامعة بابل، كلية العلوم للبنات، قسم علوم الحياة، المرحلة الثالثة، نظام التعليم الاليكتروني، ينظر: 7179&lcid=6http://csg.uobabylon.edu.iq/lecture.aspx?fid

(3) ترتيل فيصل غازي المناوي، تقويم مواصفات مياه الشرب في مدينة السماوة، جامعة الكوفة، كلية الاداب، رسالة ماجستير(غير ، منشورة)،2015م، ص 100.

الشكل (15)

معدلات الاس الهيدروجيني في مياه بحيرة الحبانية

8.4
8
8.3
8.1
8.2
(١) مدخل البحيرة
(٢) وسط البحيرة
(٣) ضفاف البحيرة
(٤) جنوب البحيرة (عند المجرة)
(٥) مخرج البحيرة (عند الذبان)

المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

قيمها ما بين (8–8.4). وبذلك تشير هذه القيم الى ان مياه بحيرة الحبانية لم تتجاوز الحدود القصوى لقيمة الاس الهيدروجيني في الطبيعة والتي تتراوح ما بين (4–9) [1].

3– المغنسيوم Mg:

يعد المغنسيوم من الايونات الاساسية المنتشرة في مياه بحيرة الحبانية وذلك لوجود الصخور الجبسية ضمن تكوينات البحيرة. اذ تمتاز الصخور الجبسية بقابليتها على الذوبان في المياه مخلفة وراءها املاحا من ضمنها هذا الايون[2]. ومن خلال بيانات الجدول (17)، والشكل (16)، يتضح ان معدلات المغنسيوم في مياه البحيرة تروواحت بين (40–59) ملي مكافئ/لتر، اذ ان اعلى قيمة سجلت في الموقع (3) عند ضفاف البحيرة وذلك لتماس المياه مع الصخور الجبسية في هذا الموقع بشكل اكبر من مدخل البحيرة الذي سجل ادنى قيمة.

4– الكالسيوم Ca

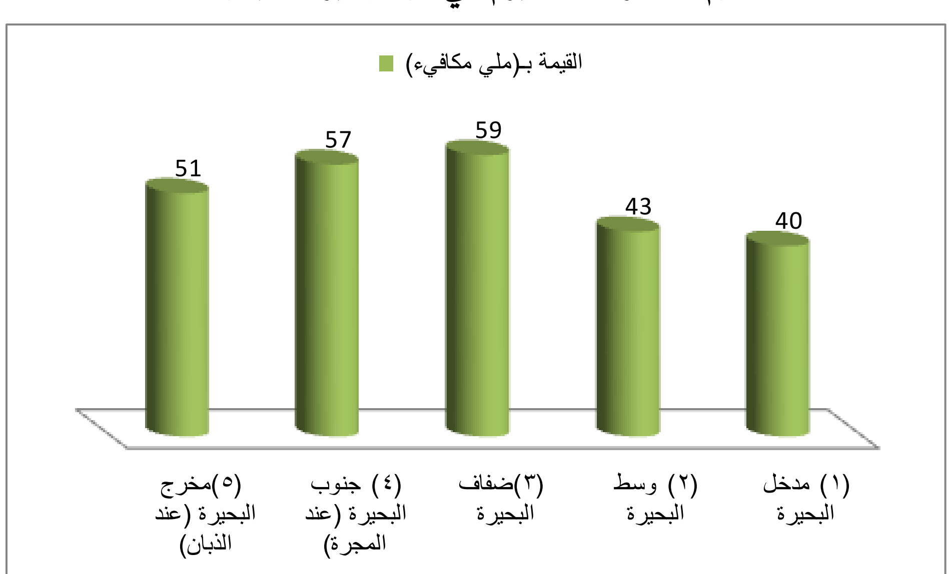
هو أحد اكثر العناصر القلوية الارضية شيوعا وهو عنصر مهم واساس للنبات والحيوان ويساعد على بناء الانسان والحفاظ على صحته، كما ويقلل من اضرار ايون الصوديوم في المياه

(1) حسين السعدي، علم البيئة، دار اليازوري للطباعة والنشر، الأردن، ط1، 2002م، ص 83.

(2) شوان عثمان حسين، الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS. دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان. الطبعة الاولى2001م، ص 131.

شكل (16)

قيم عنصر المغنسيوم في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: اعتمادا على الجدول (17).

المستعملة للزراعة[1]. ترتفع نسبة ايون الكالسيوم في مياه بحيرة الحبانية بسبب طبيعة تكوين قاع البحيرة وضفافها التي تحتوي على صخور كلسية وجبسية لها القابيلة السريعة على عمليات الاذابة الكيميائية[2]، فضلا عن استخدام الاسمدة والمبيدات الكيميائية من قبل المزارعين والتي تختلط بمياه البحيرة من خلال تصريف مياه المبازل او تسرب المياه الجوفية نحوها، مما يزيد من تركز عنصر الكالسيوم في مياه البحيرة، اذ تراوحت نسبته ما بين (172.9– 191.3) ملي مكافئ/لتر، وكما مبين في الجدول (17)، والشكل(17)، ويلاحظ ارتفاع قيم الكالسيوم المذاب في الموقعين (3–4) عند ضفاف البحيرة وذلك بسبب غمر المياه للصخور الكلسية والجبسية مما يؤدي الى تركز نسبة الكالسيوم المذاب في هذه المواقع مقارنة مع المواقع الاخرى من البحيرة، فضلا عن بعد هذين الموقعين عن مصدر التغذية المائية الذي يعمل على تجديد المياه.

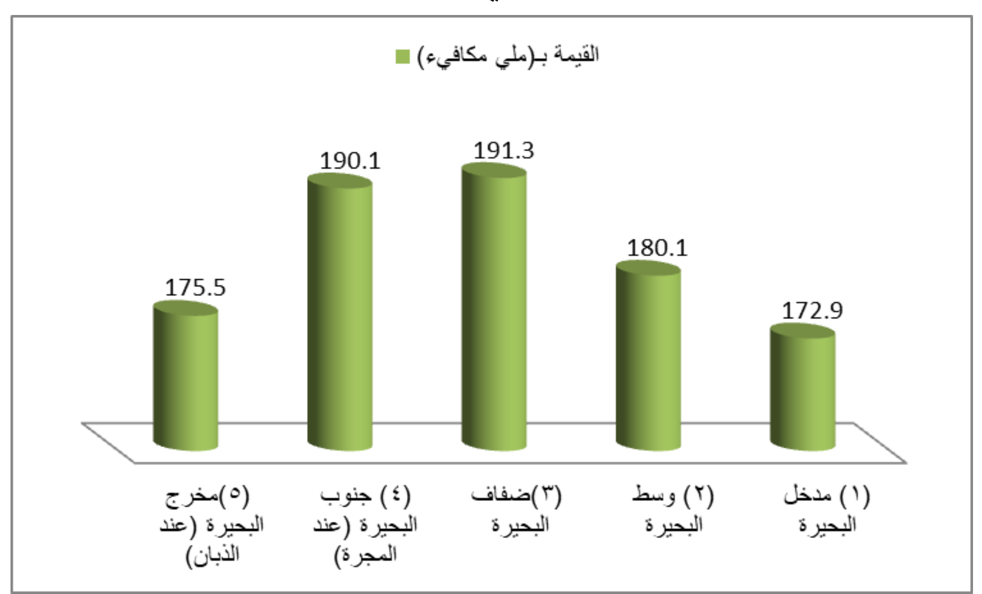
---

(1) خليفة عبد الحافظ درادكة، المياه السطحية وهيدرولوجية المياه الجوفية، الطبعة الاولى، دار حنين للنشر والتوزيع، عمان، 2006م، ص 488.

(2) قاسم احمد رمل المرعاوي، المياه الجوفية وإمكانية استثمارها في(منطقة الجزيرة) محافظة الأنبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2012م، ص114.

الشكل (17)

قيم الكالسيوم في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

5- الصوديوم Na

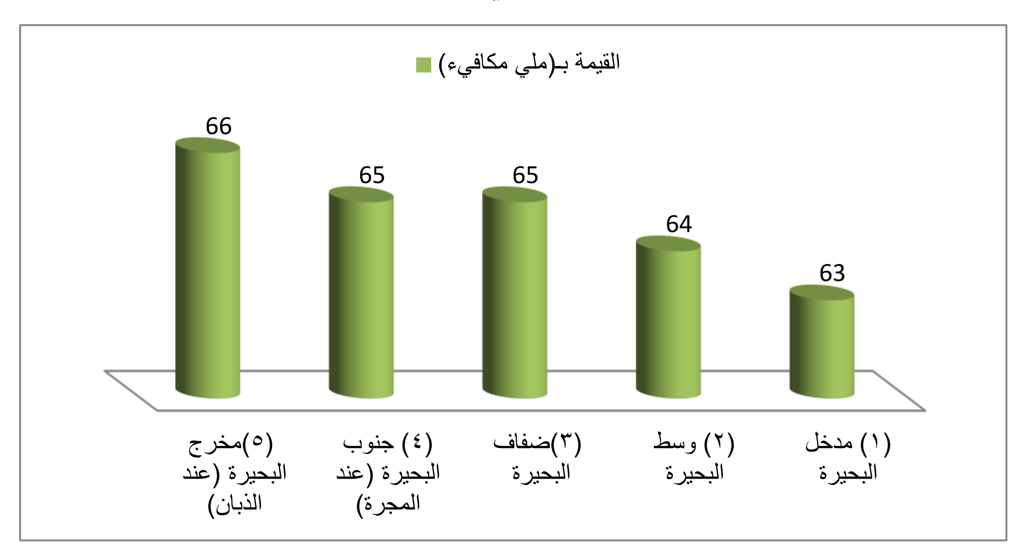
الصوديوم من اكثر الفلزات القلوية تواجدا في الطبيعة، لتعدد المصادر التي يأتي منها الصوديوم المذاب في المياه، لا سيما من عمليات التجوية الكيميائية للصخور الرسوبية وبالتحديد المتبخرات[1]، كما ان للفعاليات البشرية دوراً في تركز ايون الصوديوم في المياه مثل الاستخدامات المنزلية ومياه الصرف الصحي والصرف الصناعي والزراعي. تراوحت نسبة ايون الصوديوم في مياه بحيرة الحبانية ما بين (63-66) ملي مكافئ/لتر جدول(17)، والشكل(18)، وهي بذلك ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية العراقية لأغراض الشرب، الا ان ارتفاع تراكيزها في المياه تسبب آثار سلبية على صحة الانسان اذ يمكن ان تسبب اضطرابات في القلب والمثانة[2] .

(1) سرحان نعيم الخفاجي، علي محسن كامل، الخصائص الهيدرولوجية لمنخفض الصليبات(جنوب العراق)، مجلة ادأب الكوفة، المجلد الاول، العدد 30، 2007م، ص 150.

(2) محمود عبد حسن جويهل، هيدروكيميائية نهر دجلة عند سدتي الموصل وسامراء للعامين 2009-2010م، مجلة مركز دراسات الكوفة، العدد 45، 2017م، ص 291.

شكل (18)

قيم عنصر الصوديوم في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

6- البوتاسيوم K

يعد ايون البوتاسيوم من الفلزات القلوية، ويكون تركيزه في المياه العذبة اقل من تركيز ايون الصوديوم وذلك لان معادن السيليكا الحاوية على البوتاسيوم تكون مقاومتها للتجوية الكيميائية اكثر نسبيا من المعادن السيليكية التي تحتوي على الصوديوم [1]، وقد تراوحت نسبة البوتاسيوم في مياه بحيرة الحبانية ما بين (3,5-4.1) ملي مكافئ/لتر، جدول (17)، والشكل (19). وهي نسب غير مرتفعة مناسبة للاستعمالات البشرية المختلفة وفقا للمواصفات القياسية العراقية.

7- النترات No_3

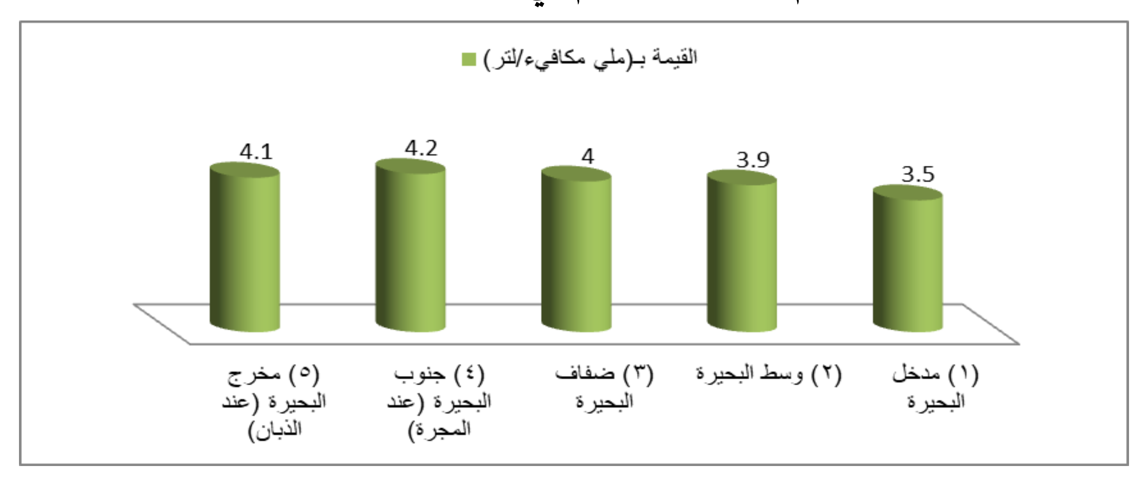
النترات احد الايونات السالبة التي تنشأ من مصادر متعددة كالأنشطة الزراعية، لا سيما عند استخدام المخصبات الزراعية والمخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي وعند تفسخ النباتات[2] ، كما وتأتي من مياه الامطار التي تحمل النيتروجين في الجو، وتعد النترات احد اشكال النيتروجين

(1) تحسين علي زيدان، ابراهيم عبد الكريم عبد الرحمن، وهران منعم سعود، دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات بين الرمادي والفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2009م، ص 7.

(2) ثاير حبيب عبد الله، طيبة جمعة مجيد، مجلة ديالى للعلوم الهندسية، المجلد الثامن، العدد الرابع، 2015م، ص 216.

الشكل (19)

قيم عنصر البوتاسيوم في مياه بحيرة الحبانية

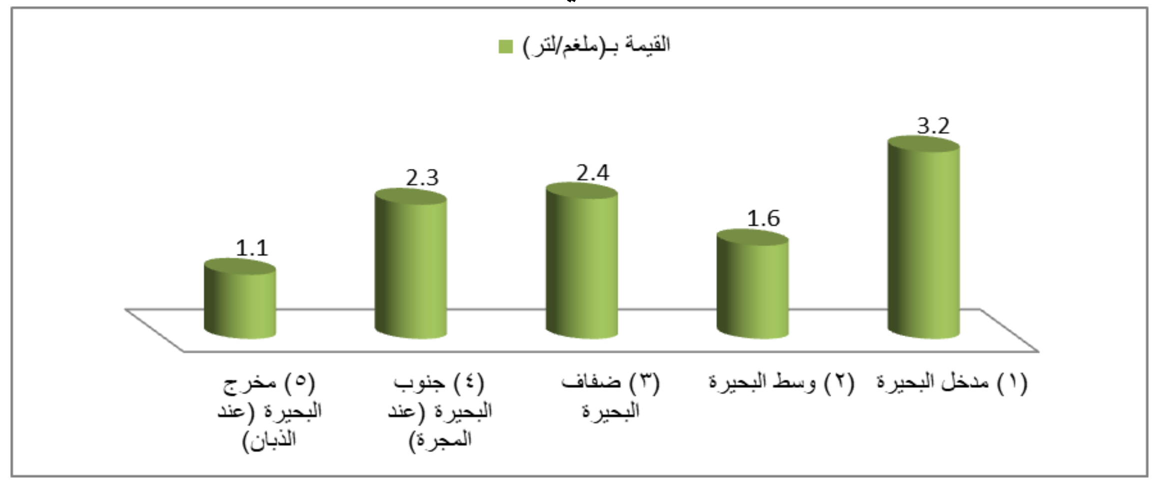


المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

في المياه، والتي لها دور مهم في حياة الكائنات الحية اذ ان تواجدها بنسب عالية يساعد على نمو الطحالب والاشنات[1].تشير زيادة قيمة النترات في المياه الى حالة من التلوث والتي تؤثر على الانسان وصحته. ومن خلال ملاحظة الجدول (17)، والشكل (20)، يتبين ان قيمة النترات في مياه بحيرة الحبانية تراوحت ما بين (1.1-3.2) ملغم/لتر اذ كانت اعلى قيمة في الموقع (1) عند مدخل البحيرة وادناها في الموقع (5) عند مخرج البحيرة (الذبان).

الشكل (20)

قيمة عنصر النترات في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

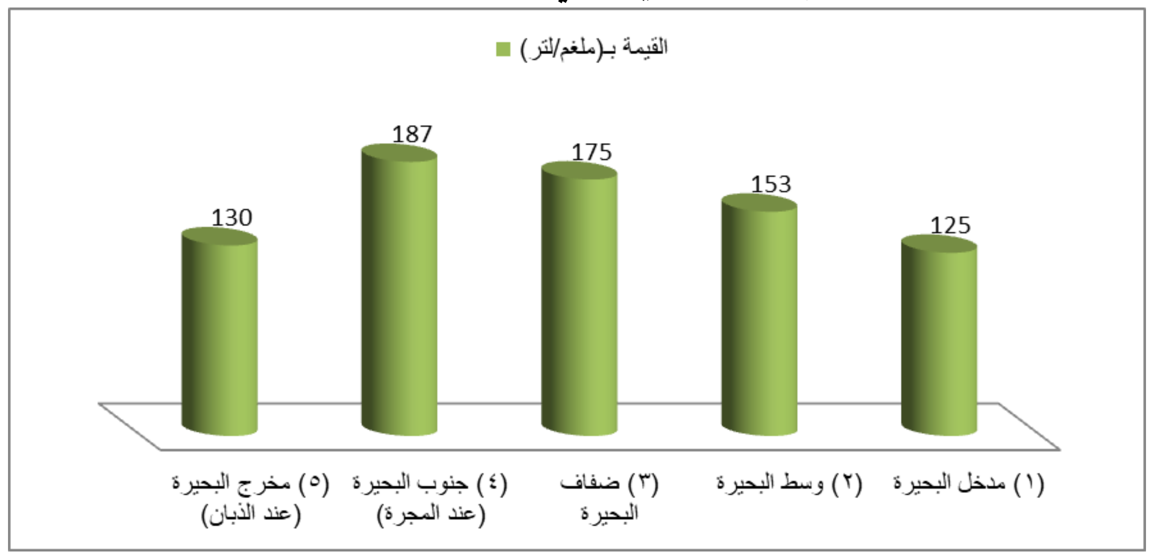
(1) رحيم حايف كاظم السلطاني، اياد علي فارس، هايدرولوجية الجزء الشرقي من بحيرة العظيم ووديانها، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد الرابع، العدد 22 ، 2015م، ص 1691.

8- الكبريتات So_4:

تتواجد ايونات الكبريتات في المياه نتيجة لذوبان صخور المتبخرات (الجبس والانهايدرات) ومن تأكسد معادن البايرايت والماركسايت في صخور الطفل (shale) والطين، كما وتعد المواد العضوية والاسمدة الكيمياوية المستخدمة في الزراعة مصدرا لأيونات الكبريتات[1].تشير معطيات جدول (17) والشكل (21) على تباين قيم ايون الكبريتات في مياه بحيرة الحبانية ما بين (125-178) ملغم/لتر، كان اعلاها في موقع (3)، (4) وذلك لأسباب منها ما يتعلق بالصخور الجبسية الحاوية على كميات كبيرة من ايون الكبريت ومنها ما يتعلق بالمخلفات الزراعية المختلطة بالاسمدة والمبيدات في تلك المواقع، فضلا عن بطء دمج ومزج مياهها مع اجزاء البحيرة الاخرى لابتعادها نسبيا عن مصدر التغذية. ويعمل تركز الكبريتات في المياه على اكتسابها طعما مر المذاق[2].

الشكل (21)

قيم عنصر الكبريتات في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

(1) رعد محمود نصيف، بتول جيجان سلمان، التقييم البيئي والصيغة الهيدروكيميائية لمناطق مختارة من نهر دجلة في محافظة بغداد لعام 2017م، جامعة بغداد، مجلة كلية التربية للعوم الاساسية، العدد 104، المجلد 25، ص 403.

(2) قاسم احمد رمل المرعاوي، مصدر سابق، ص 116.

9- الكلوريد Cl:

يتميز الكلوريد بقابليته العالية على الذوبان في الماء اذ يتواجد في معظم المياه الطبيعية ويكون مصدره صخور المتبخرات والمعادن الطينية[1]، فضلا عن تواجده في مصادر اخرى اهمها الفضلات العضوية والاسمدة البوتاسية[2]. تتراوح معدلات تركيز الكلوريد في مياه بحيرة الحبانية بين (95.8-109) ملغم/ لتر جدول(17) وشكل(22)، وهي بذلك ضمن النسب المسموح بها وفق المواصفات القياسية العراقية.

الشكل (22)

قيم عنصر الكلوريد في مياه بحيرة الحبانية

المصدر: بالاعتماد على جدول (17).

10- العسرة الكلية:

تعرف عسرة الماء بعدم قابلية الماء على تكوين رغوة مع الصابون، اذ تتكون العسرة بسبب ايونات المعادن الموجبة ثنائية التكافؤ[3]، وتعد عسرة الماء ذات اهمية في تحديد نوعية المياه؛ لأنها تعطي طعما غير مستساغ عند تواجدها بتراكيز عالية في المياه. هناك نوعين من العسرة هما[4]:

---

(1) ثاير حبيب عبد الله، طيبة جمعة مجيد، مصدر سابق، ص 215.

(2) امير جواد كاظم،علي حسين علي، دراسة هيدروكيميائية لمنطقة الكفل (جنوب محافظة بابل/العراق) ، الهيئة العامة للمياه الجوفية، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، المجلد الثاني، العدد الثالث، 2010م، ص 152.

(3)عارف محسن لفتة، عبد الكريم منير عبد الرزاق، واقع مياه الشرب في مدينة بغداد (تقدير مستوى العسرة)، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد الثامن، العدد الاول – علمي، 2010م، ص 65.

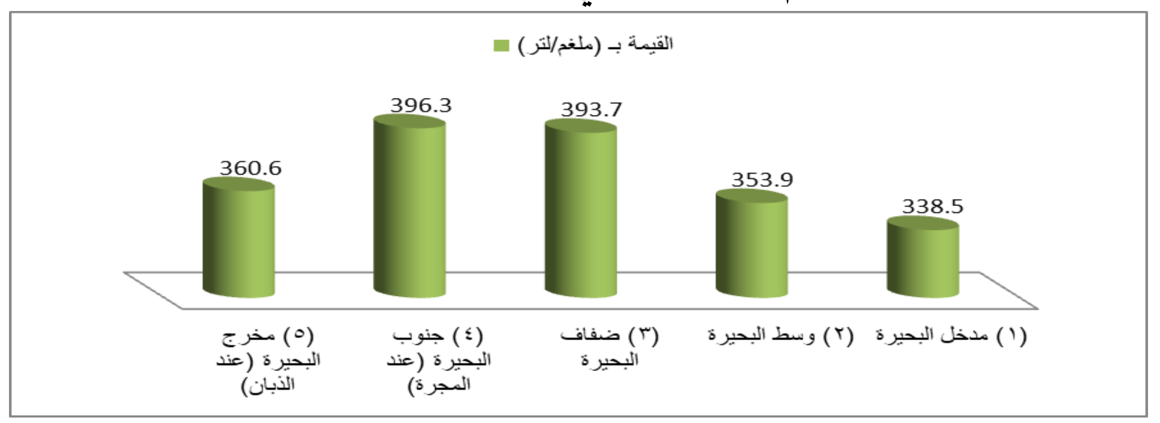
(4) محمد احمد السيد خليل، المياه الجوفية والابار، دار الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الثانية، ص 80.

أ- **العسرة الكاربونية:** تتكون هذه العسرة من املاح الكالسيوم والمغنسيوم المرتبطة بالبيكاربونات مع تواجد كمية قليلة من الكاربونات، يطلق عليها تسمية (العسرة المؤقتة) اذ تزول هذه العسرة عند غليان المياه وترسب املاح الكالسيوم والمغنسيوم والكاربونات.

ب- **العسرة غير الكاربونية:** تنتج هذه العسرة بسبب كميات الكالسيوم والمغنسيوم التي تتحد مع ايونات الكلوريد والنترات والكبريتات، وتسمى بـ(العسرة الدائمية) لان هذه العسرة تبقى مهما تعرضت للغليان. تأتي اهمية العسرة في تحديد صلاحية المياه للاستخدامات البشرية المتنوعة، لاسيما الصناعية منها، ومن خلال معطيات الجدول (17) والشكل (23)، يتضح ان معدلات العسرة لمياه بحيرة الحبانية تراوحت ما بين (338,5-396,3) ملغم/لتر. ويرجع السبب في تواجد العسرة في مياه البحيرة نتيجة لذوبان الصخور الكلسية المتواجدة في حوض البحيرة وضفافها، فضلا عن ان نهر الفرات يجري في اراضي حاوية على صخور كلسية وهذا ما اشار اليه الكثير من الباحثين، كما في دراسة (محمد دلف وفواز احمد)[1]، (علياء حسين)[2]، (صباح عبيد)[3].

الشكل (23)

قيم العسرة الكلية في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (17).

(1) محمد دلف احمد الدليمي، فواز احمد الموسى، وادي نهر الفرات (في سورية والعراق) الطبيعة والسكان، دار الفرقان للغات، 2009، ص 89.

(2) علياء حسين سلمان البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 2018م، ص 51.

(3) صباح عبيد حمد، مقارنة بعض خصائص نهر دجلة مع نهر الفرات، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد التاسع، العدد الثالث، 2015م، ص 193.

ثانيا: الخصائص الفيزيائية لمياه بحيرة الحبانية:

تحتل الخصائص الفيزيائية اهمية لا تقل شأنا عن الخصائص الكيميائية في تحديد نوعية وجودة المياه، اذ تضم مجموعة من الصفات منها:

1- درجة الحرارة Temperateure

تعد درجة الحرارة من الصفات المهمة التي ينبغي قياسها بدقة وذلك لتأثيرها على الصفات الاخرى اذ ان زيادة درجة الحرارة تؤدي الى زيادة التعجيل في سرعة التفاعلات الكيميائية والاحيائية[1]، ومن خلال تحليل معطيات الجدول (18) والشكل (24)، يتبين ان معدلات درجة حرارة المياه تراوحت ما بين (19-21) مْ، وهي بذلك ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها بيئيا وفق المواصفات القياسية العالمية والمحلية، ولكن يبقى تأثيرها في عمليات التبخر، وتعجيل التفاعلات الكيميائية واذابة الغازات واستهلاك الأوكسجين المذاب لا سيما عند ارتفاع درجاتها[2]، مما تؤثر بذلك على نوعية المياه وصلاحيتها للاستخدامات البشرية المختلفة.

جدول (18)

معدل الخواص الفيزيائية لمياه بحيرة الحبانية

موقع العينة	العكورة tur	درجة الحرارة	الايصالية الكهربائيةE.C
مدخل البحيرة	10	20	864
وسط البحيرة	8	19	710
ضفاف البحيرة	12	21	873
مؤخر البحيرة(عند المجرة)	11	20	880
مخرج البحيرة (عند الذبان)	13	20	902

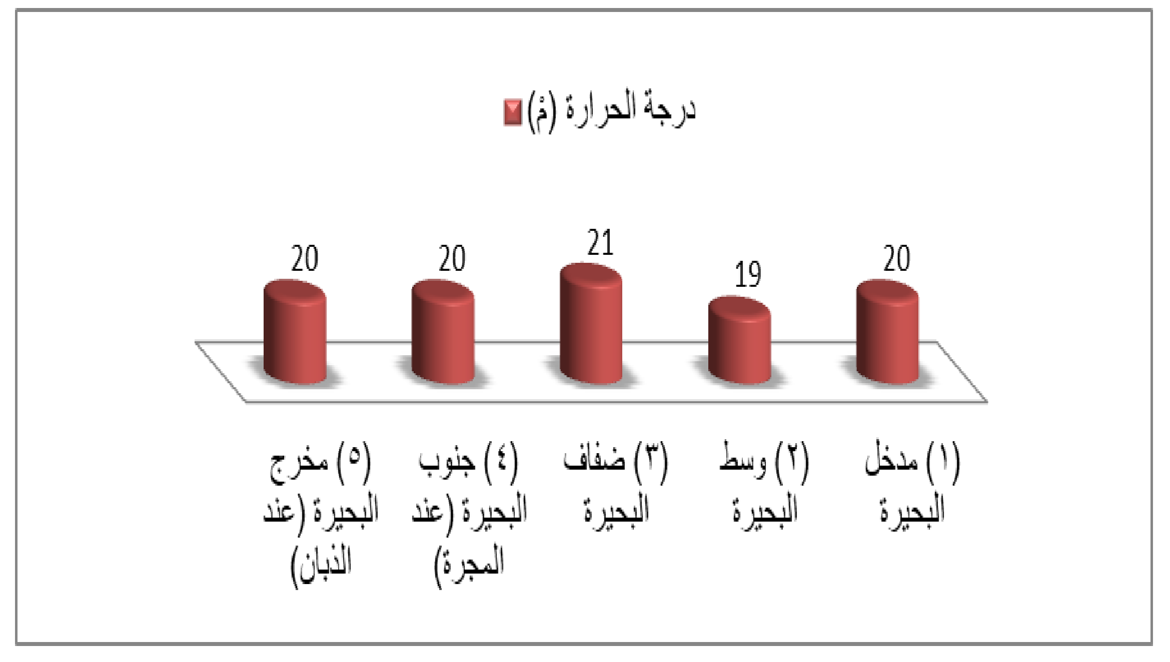
المصدر: اعتمادا على نتائج الفحوصات المختبرية المأخوذة لعينات المياه في مختبر دائرة البيئة في محافظة الانبار، ومختبر مشروع ماء الرمادي الكبير. بتاريخ 2021/2/14.

(1) علي سليمان ارزيك عباس الكربولي، تقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفية وأثرهُ في الاستخدامات البشرية في قضاء كركوك، جامعة الأنبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، 2018م، ص 126.

(2) ترتيل فيصل غازي المناوي، تقويم مواصفات مياه الشرب في مدينة السماوة، مصدر سابق، ص 21.

الشكل (24)

معدلات درجة حرارة مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على جدول (18).

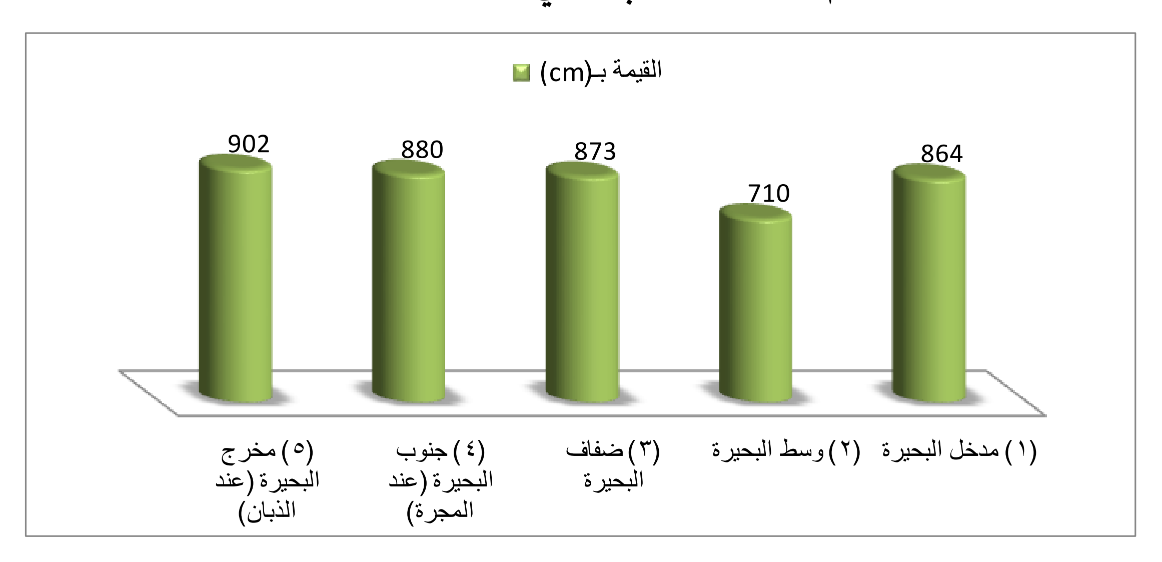
2- الإيصالية الكهربائية Ec

تعرف الايصالية الكهربائية بانها قابلية (1) سم من الماء على التوصيل الكهربائي عند درجة حرارة (25) مْ، اذ تعتمد الايصالية الكهربائية للمياه على درجة الحراة وتزداد قيمتها بزيادة تركيز الاملاح الذائبة في المياه[1]، وتقاس بوحدة ديسي سيمينز/م. تراوحت قيمة الايصالية الكهربائية في مياه بحيرة الحبانية ما بين (864-902) ديسي سيمينز/م كما موضح في الجدول (18)، والشكل (25)، اذ يتضح ان هناك تفاوتا في قيم الايصالية الكهربائية بين المواقع المختارة من مياه البحيرة وهذا عائد الى التباين في كمية الاملاح المذابة والى كمية ما يلقى في مياه البحيرة من ملوثات لاسيما ملوثات الصرف الصحي والزراعي التي عملت على زيادة تركيز نسبة الاملاح الكلية المرتبطة بدورها بعلاقة طردية مع قيم الايصالية الكهربائية.

(1) محمود عبد حسن جويهل، مصدر سابق، ص 288.

الشكل (25)

قيم الايصالية الكهربائية في مياه بحيرة الحبانية



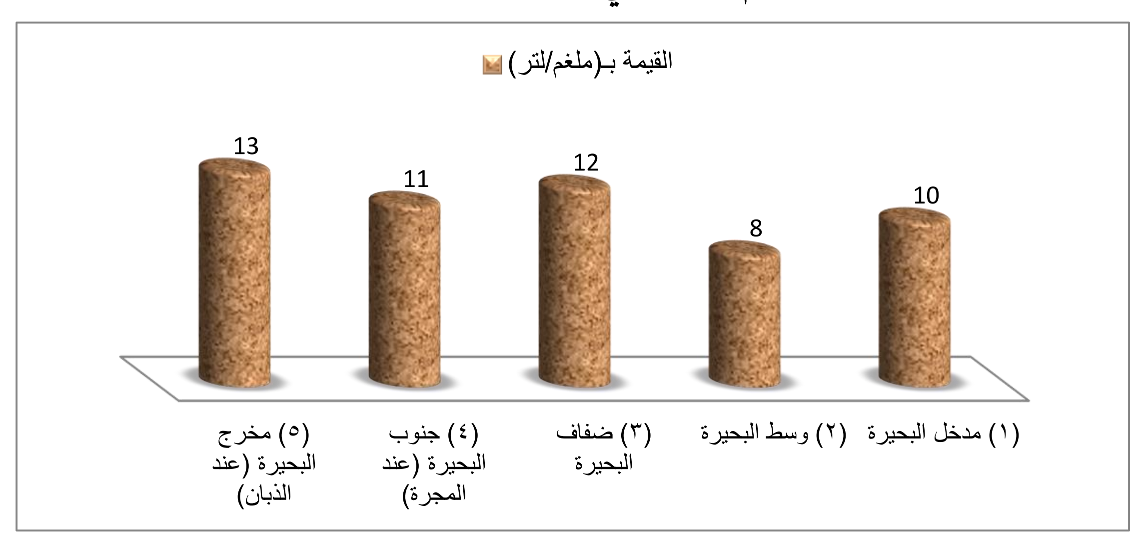
المصدر: بالاعتماد على جدول (18).

3- العكورة Tur:

تعد أحد الخصائص التي يمكن ان يلاحظها الانسان في المياه هي درجة صفائه. اذ تنتج عكورة الماء بسبب وجود المواد العالقة في المياه مثل دقائق التربة والرمل والغرين ومواد عضوية وغير عضوية وكذلك تواجد البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة او النباتات وغيرها. لذا يمكن ان نسميها بدرجة شفافية الماء. تراوحت قيم العكورة في مياه بحيرة الحبانية ما بين (8-13) ملغم/لتر، كما موضح في الجدول (18) والشكل(26)، ومن الجدير بالذكر ان قيم العكورة في مياه بحيرة الحبانية متغيرة من موقع لآخر بشكل مستمر اذ يرتبط ذلك بعدة امور منها حركة المياه وسرعتها اذ تزداد كمية المواد العالقة مع زيادة سرعة المياه بينما تقل بركودها فتصبح المياه اكثر شفافية، والانشطة البشرية المتنوعة التي تلقي بفضلاتها في المياه التي تساهم بشكل او بأخر في زيادة عكورة المياه، فضلا عن وجود النباتات المائية والصخور او ما شابه ذلك اذ تسهم في درجة شفافية المياه، وكما مبين في الصورة (16) و(17)، اذ يلاحظ في الصورة (16) ان المياه صافية وتكاد تخلو من الشوائب وذلك لوجود القطع الصخرية، اما الصورة (17) فيلاحظ فيها مدى تعكر المياه بسبب وجود نباتات مائية وتربة طينية فضلا عن حركة الامواج التي ساعدت في احداث عكورة المياه، كما وقد عمل انشاء بعض معامل غسل الرمل على اضافة بعض الرواسب والشوائب في مياه البحيرة، اذ يقدر عدد المعامل بأكثر من (10) معامل.

الشكل (26)

قيم العكورة في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (18).

صورة (16)

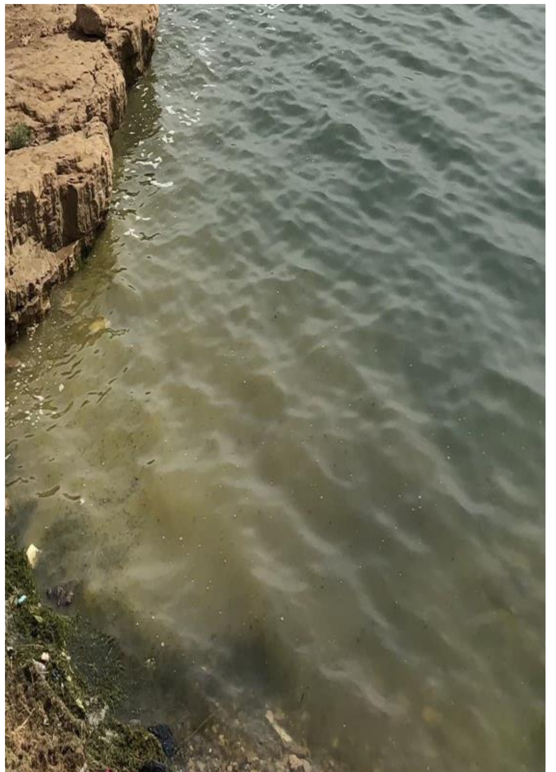
الضفة الشرقية لبحيرة الحبانية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22

صورة (17)

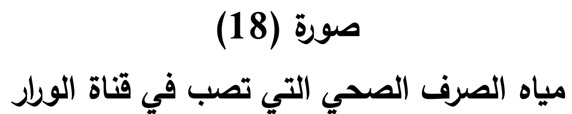
الضفة الشمالية الغربية لبحيرة الحبانية



المصدر : الدراسة الميدانية،2021/3/22م.

4- اللون والطعم والرائحة:

تكون خصائص المياه النقية بلا طعم ولا لون ولا رائحة، وتتغير هذه الخواص لعدة عوامل منها تحلل وتفسخ الكائنات الحية وذوبان الصخور والمعادن والمواد الكيميائية، فضلا عن المخلفات الناتجة عن الاستخدامات البشرية المتنوعة التي تلقي بفضلاتها في المياه مثل المعامل والقمامة المنزلية ومياه الصرف الزراعي والصناعي، ومياه الصرف الصحي لمناطق حي التأميم ومستشفى النسائية والاطفال وغيرها من المطاعم والكازينوهات التي تطلق كميات كبيرة من مخلفاتها في مجرى الورار. صورة (18)، اذ تحتوي مياه الصرف الصحي على كمية من المواد العضوية والكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية فتعمل الكائنات الهوائية على استهلاك الاوكسجين لتحلل المواد العضوية مسببة نقص في كمية الاوكسجين مما يؤدي الى هلاك الكائنات الحية التي تعيش في تلك المياه ثم تبدأ البكتيريا او الكائنات اللاهوائية على تحليلها محدثة تعفن وفسادا للمياه [1]، فتكتسب المياه لونا ورائحة وطعما غير مستساغ، فضلا عن الاضرار الصحية والبيئية فتقل صلاحيتها للاستعمالات المختلفة ولا سيما الاستعمال البشري.


صورة (18)
مياه الصرف الصحي التي تصب في قناة الورار



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/15م.

---

(1) سحر امين كاتوت، علم المياه، دار دجلة للنشر والتوزيع، عمان، 2008م، ص 110-111.

ثالثا: الخصائص الاحيائية لمياه بحيرة الحبانية:

تتواجد البكتيريا في المياه طبيعيا والبعض الاخر يأتي من الملوثات المختلفة وهي تؤثر وتتأثر بالعوامل البيئية اذ تتحدد اعداد البكتيريا بعدة عوامل منها درجة الحرارة وكمية المواد العضوية ومعدل تصريف المياه ومصادر التلوث الناتجة عن انشطة الانسان والحيوان [1]، وتعد بكتيريا القولون من اكثر الدلائل المسببة لتلوث المياه بالبكتيريا الممرضة[2]، كما وتتباين اعداد البكتريا والملوثات الاحيائية مكانيا في مياه بحيرة الحبانية. خريطة (14).

1- بكتيريا القولون:

تعود بكتيريا القولون الى العائلة المعوية وتشكل ما نسبته (10%) من الكائنات المجهرية المعوية الموجودة في جسم الانسان والحيوان والتي بإمكانها البقاء على قيد الحياة لمدة اطول من غيرها من البكتيريا المعوية الممرضة، إذ ان وجودها في الماء دليل على تلوث المياه فيكون غير صالحا للشرب[3] .

لوحظ من خلال معطيات الجدول (19)، والشكل (27)، ان جميع مواقع اخذ العينات قد اشارت الى وجود بكتيريا القولون فيها بكمية تراوحت ما بين (300-930) خلية/ملم. وهي بذلك تعد ملوثة بكتيرياً وتحتاج الى معالجة، لا سيما لو استعملت للاستخدامات البشرية، ويعود سبب تلوث مياه البحيرة ببكتيريا القولون الى اختلاط المياه بفضلات الانسان والحيوان اذ تلقى كميات من مياه الصرف الصحي من احياء التأميم والورار ومستشفى النسائية والاطفال في قناة الورار لتصل الى بحيرة الحبانية، فضلا عن وجود القرى المنتشرة حول ضفاف البحيرة والتي يمتهن اغلب سكانها مهنة صيد الاسماء وتربية الطيور الداجنة والمواشي التي تسهم بشكل مباشر او غير مباشر في تلويث مياه البحيرة.

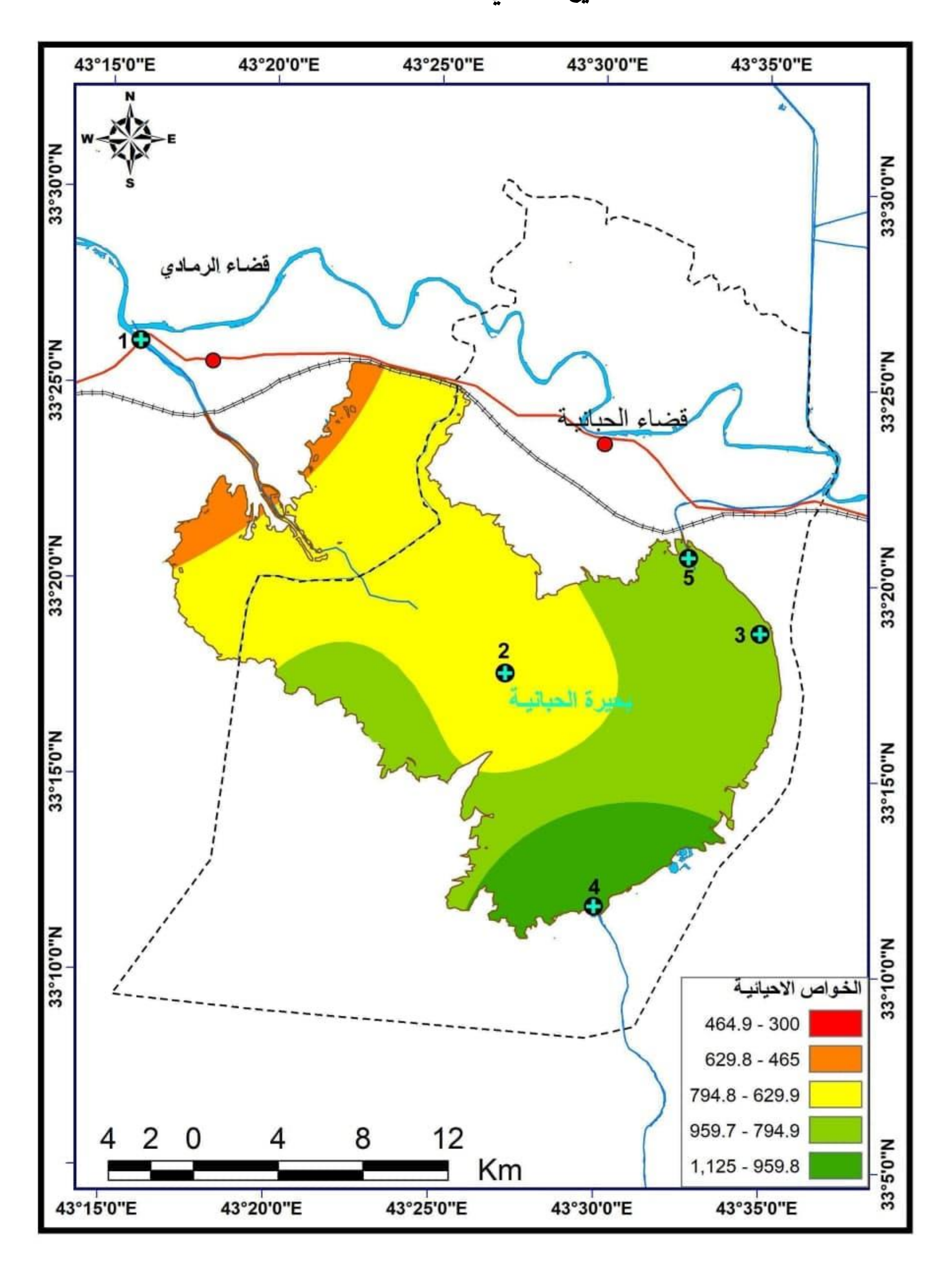
(1) رياض عباس عبد جبار، هلال حمود هايس حسن العبيدي، دراسة مؤشرات التلوث البكتريي في المياه الجوفية في الشرقاط، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد 16، ص 100.

(2) ترتيل فيصل غازي المناوي، تقويم مواصفات مياه الشرب في مدينة السماوة، جامعة الكوفة، مصدر سابق، ص 129.

(3) رياض عباس عبد جبار، هلال حمود هايس حسن العبيدي، مصدر سابق، ص 6.

خريطة (14)

التوزيع المكاني للملوثات الاحيائية



المصدر: بالاعتماد على :

- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sat 8)، لسنة (2020) م.
- جدول (19).

جدول (19)

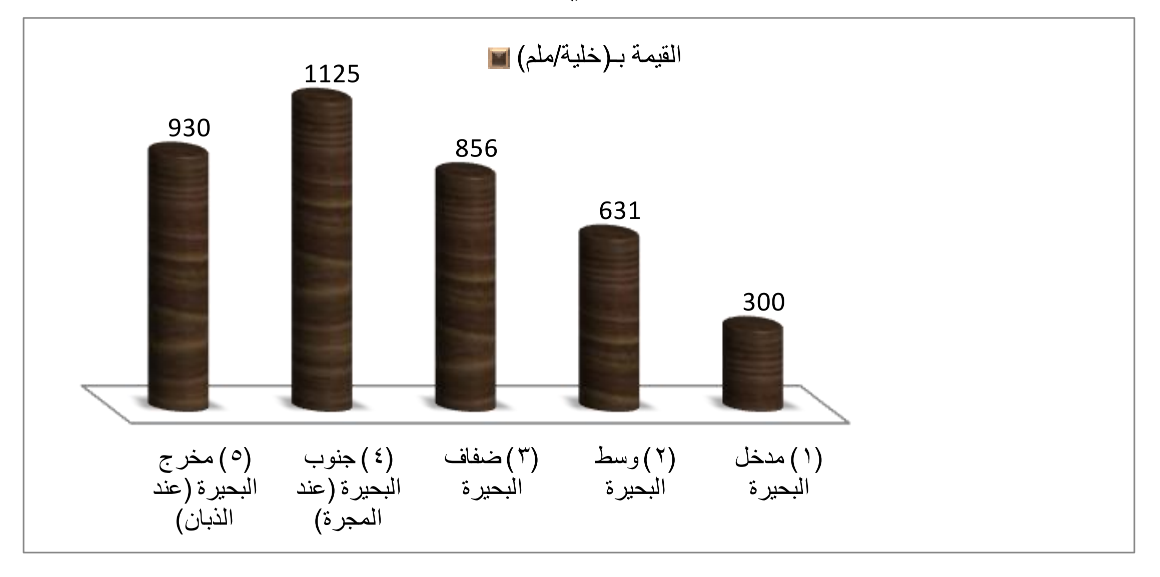
معدل الخواص الاحيائية لمياه بحيرة الحبانية

موقع العينة	بكتيريا القولون خلية/ملم	البكتيريا البرازية خلية/ملم	المتطلب الحيوي للاوكسجين ملغم/لتر
(1) مدخل البحيرة	300	250	10
(2) وسط البحيرة	631	420	8
(3) ضفاف البحيرة	856	503	8.2
(4) جنوب البحيرة (عند المجرة)	1125	507	7.6
(5) مخرج البحيرة (عند الذبان)	930	600	9

المصدر: اعتمادا على نتائج الفحوصات المختبرية المأخوذة لعينات المياه في مختبر تابع للقطاع الخاص، بتاريخ 2021/3/28م.

شكل (27)

قيم بكتيريا القولون في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (19).

2- البكتيريا البرازية:

تقع البكتيريا البرازية ضمن مجموعة بكتيريا القولون وتكون لها القدرة على تخمير سكر اللاكتوز بانطلاق غاز ثاني اوكسيد الكربون وحمض اللاكتيك خلال مدة (48) ساعة وعند درجة

حرارة (37) مْ[1]. ويعد وجود هذا النوع من البكتيريا دليلا قاطعا على تلوث المياه بالبراز[2]. تراوحت اعداد البكتيريا البرازية في مياه بحيرة الحبانية ما بين (250–600) خلية/ملم، كما مبين في الجدول (19)، والشكل (28)، وهذا يعزز وجود تلوث برازي في مياه بحيرة الحبانية الذي تكون مصادره بشرية وحيوانية، اذ تلقى كميات من مياه الصرف الصحي في مياه البحيرة لا سيما مياه مجاري المناطق الواقعة على مجرى قناة الورار، فضلا عن تواجد القرى السكنية على ضفاف البحيرة والتي اسهمت في وجود البكتيريا البرازية في مياه البحيرة، ان تواجد هذا النوع من البكتيريا يسبب اضرارا بيئية وصحية.

شكل (28)

قيم البكتيريا البرازية في مياه بحيرة الحبانية

القيمة بـ(خلية/ملم)
600
507
503
420
250
(٥) مخرج البحيرة (عند الذبان)
(٤) جنوب البحيرة (عند المجرة)
(٣) ضفاف البحيرة
(٢) وسط البحيرة
(١) مدخل البحيرة

المصدر: بالاعتماد على الجدول (19).

3- الاوكسجين المذاب Dissolved Oxygen

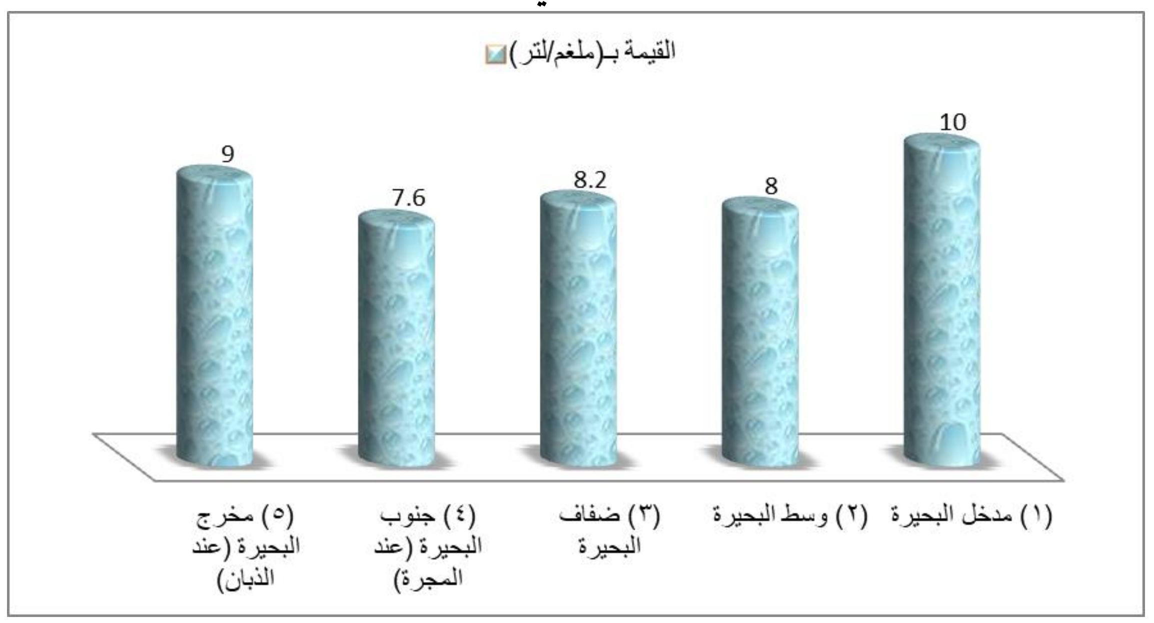
تعد كمية الاوكسجين المذاب في الماء من اهم احتياجات الكائنات الحية التي تعيش فيه اذ ان نقص الاوكسجين المذاب يؤدي الى مشاكل بيولوجية لهذه الكائنات وفي حالة نقص الاوكسجين بمستوى كبير فقد يؤدي ذلك الى هلاكها. ترتبط كمية الاوكسجين المذاب بالماء بعدة عوامل منها درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة قلت كمية الاوكسجين المذاب، كذلك وجود الطحالب

(1) عايد راضي خنفر، التلوث البيئي الهواء– الماء– الغذاء، دار اليازوري للطباعة والنشر، الاردن، ص201.
(2) منظمة الصحة العالمية، دلائل وجودة مياه الشرب، المجلد الاول، الطبعة الثانية، 2004م، ص 9.

والنباتات المائية وتوفر ضوء الشمس اذ يؤدي هذا الى زيادة كمية الاوكسجين كنتاج عن عملية البناء الضوئي، فضلا عن كمية الكائنات الحية المتواجدة في المياه، اذ تقوم باستهلاك الاوكسجين المذاب في المياه، وايضا حركة الماء مهمة في نقل واذابة الاوكسجين، فضلا عن هذا فأن كمية الاوكسجين تتأثر بالاضطراب الذي يحدث لطبقات المياه بتأثير حركة الامواج[1]. ويبين الجدول (19)، والشكل (29)، معدلات تركيز الاوكسجين المذاب في مياه بحيرة الحبانية يتضح ان قيمة الاوكسجين المذاب قد تراوحت مابين (7.6–10) ملغم/لتر. ان تباين كمية الاوكسجين المذاب بين مواقع البحيرة جاء نتيجة لتباين العوامل المؤثرة بكمية تواجد الاوكسجين منها كثافة الطحالب والنباتات المائية ونسبة تواجد الاحياء المائية التي تستهلك الاوكسجين فضلا عن درجات الحرارة التي ارتبطت بعمق المياه وضحالتها.

الشكل (29)

قيمة الاوكسجين المذاب في مياه بحيرة الحبانية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (19).

(1)حسين علي السعدي، مصدر سابق، ص46.

رابعا: تقييم صلاحية مياه بحيرة الحبانية للاستعمالات المختلفة

يكون الهدف الاساس من اجراء التحاليل المختبرية لمياه بحيرة الحبانية وبيان خصائصها النوعية هو لاجل تحديد مدى ملاءمتها في الاستعمالات البشرية والزراعية والصناعية، وفقا لمعايير وقياسات موضوعة على المستوى المحلي والعالمي تحدد مدى امكانية استعمالها، اذ تقاس أهمية المياه لأي غرض بكمية ما تحتويه من عناصر ذائبة فيها، لذلك سيتم تناولها بشيء من التفصل وعلى النحو الاتي:

1- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الشرب (الانسان – الحيوان):

تكتسب مياه الشرب اهمية خاصة تفرضها حاجة الانسان الضرورية لذا يجب خلو هذه المادة من المواد السامة والاحياء المجهرية والمواد الكيميائية بالكميات التي تؤدي الى مخاطر صحية عامة تؤثر على صحة الانسان، اذ يجب ان تكون مياه الشرب مستساغة وخالية من اللون والطعم والرائحة غير المرغوب بها. ولاجل تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لاغراض الشرب سيتم اعتماد المواصفات المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO)، والمواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب والتي تستند الى معايير لعل اهمها قيمة مجموع الاملاح الكلية الذائبة وفقا للحدود المسموح بها محليا وعالميا. اذ ان الحدود العليا المسموح بها من الاملاح لشرب الانسان هي (1000) ملغم/لتر، وفقا لتقرير منظمة الصحة العالمية (WHO)[1]. في حين ترتفع هذه النسبة الى (1500) ملغم/لتر في المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب[2]، ومن خلال مقارنة هذه المواصفات مع قيم الاملاح الذائبة في مياه بحيرة الحبانية والتي تراوحت قيمتها مابين (431-597) ملغم/لتر تبين ان مياه البحيرة تصلح لشرب الانسان وفقا لقيمة الاملاح الذائبة وبقية العناصر باستثناء عنصر الكالسيوم Ca والذي تجاوز الحدود الموصى بها عراقيا وعالميا اذ تراوحت قيمته ما بين (172.9-190.1) ملغم/لتر، بينما تبلغ الحدود الموصى بها عالميا (75) ملغم/لتر، وعراقيا (50) ملغم/لتر، وكما مبين في الجدول (20). اما الملوثات الاحيائية (بكتيريا القولون والبكتيريا البرازية) فوجودها يعد دليلا قاطعا على تلوث المياه ميكروبيا مما قيد من استعمال مياه البحيرة لاغراض الشرب.

---

(1) WHO (World Health Organization)، Guid line for drinking water quality.2. ed.4. 2003.

(2) الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب، 417.

جدول (20)

تصنيف مياه منطقة الدراسة لشرب الانسان حسب المواصفات العراقية و (WHo2006)

ت	الايونات	المواصفات العراقية (IRS)	مواصفات منظمة (WHo2006)	تراكيز الاملاح في مياه البحيرة
1	الاملاح الذائبة الكلية	1500	1000	597-431
2	مغنسيوم	50	100	59-40
3	صوديوم	200	250	66-63
4	بوتاسيوم	-	12	4.1-3.5
5	كلوريدات	250	250	109.04-95.8
6	كبريتات	250	250	187-125
8	كالسيوم	50	75	191.3-172.9
9	الاس الهيدروجيني	8.5-6.5	9,5-6,5	8.4-8.1
10	العسرة	500	500	396.3-338.5

المصدر: بالاعتماد على:

(1) (WHO) (World Health Organization), Guid line for drinking water guality.2. ed.4. 2003.

(2) الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، المواصفات العراقية لمياه الشرب، 417.

(3) جدول (17).

أما بشأن استخدام مياه البحيرة لغرض شرب الحيوانات فأنها تعد صالحة لهذا الغرض بحسب تصنيف (Alttoviski) كما مبين في الجدول (21)، ويعود ذلك لقلة تركيز الاملاح الذائبة في مياهها ووقوع جميع النسب ضمن الحدود المسموح بها عراقيا وعالميا. وهذا يعد عاملا مشجعا للاستثمار الزراعي (الحيواني) في المنطقة.

جدول (21)

تصنيف مياه بحيرة الحبانية لأغراض الاستهلاك الحيواني بحسب تصنيف (Alttoviski)

مجموع الاملاح ملغم/لتر	مواصفاتها	الملاحظات
اقل من 3000	جيد جداً	يستعمل لجميع اصناف المواشي والدواجن
3001-5000	جيد	يستعمل لجميع اصناف المواشي والدواجن مع احتمالية حدوث اسهال وقتي للمواشي
5001-7000	مقبول	يسبب إسهال وقتي للمواشي ولايصلح للدواجن
7001-10000	يمكن استخدامها	يسبب بعض الاضرار للحيوانات الحاملة والرضيعة
10001-15000	اعلى حد للاستعمال	يسبب اضرار كبيرة
اكثر من 15000	لا تصلح	مخاطر عالية جداً

(1) Alttoviski, M.E., Handbook of hydrology. G. Sageolizedat, moscow, russia, 1962, p.160.

2- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الزراعية:

يعد النشاط الزراعي (النباتي) من اهم الانشطة الاقتصادية للبلد عامة ومنطقة الدراسة على وجه التحديد، لذلك فلا بد من تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لهذا الغرض لكون المياه عاملاً مهماً يتحكم في امكانية التوسع في الانتاج الزراعي (النباتي) كما ونوعا. وبما ان المحاصيل الزراعية متباينة في قابليتها على تحمل خصائص المياه، فقد تم الاعتماد على تصنيف (ويلكوكس) لتقييم مياه البحيرة لغرض الانتاج الزراعي (النباتي) وكان اهم المؤشرات التي اعتمدها هذا التصنيف هي الايصالية الكهربائية التي تعبر عن مجموع تركز الاملاح في المياه والنسبة المئوية

للصوديوم وكما يلي: تصنيف ويلكوكس: وفقا لهذا التصنيف فأن مياه الري تصنف الى خمسة مجاميع نوعية، الثلاثة الاولى منها تضم المياه التي تصلح لري جميع المحاصيل الزراعية وصنفت بين الممتاز والمقبول، اما الاخيرين من المجموعة فأنها تشير الى المياه المشكوك في صلاحيتها والمياه غير الصالحة للري، كما مبين في الجدول (22).

جدول (22)

تصنيف ويلكوكس لصلاحية مياه الري

صنف الماء	الرمز	النسبة المئوية للصوديوم%	الرمز	الايصالية الكهربائية مايكرو توز/سم
ممتاز	A	اقل من 20	C1	إقل من 250
جيد	B	40-20	C2	750-250
مقبول	C	60-40	C3	2000-750
يشك بصلاحيته	D	80-60	C4	3000-2000
غير صالح	E	أكبر من 80	C5	أكثر من 3000

المصدر:

L.V. Wilcox, Classification and use of irrigation waters, U.S. department agriculture, Circ. 969, Washington D.C.1955. p.19.

واعتمادا على هذا التصنيف تبين ان مياه بحيرة الحبانية تقع ضمن التصنيف الجيد، وهي بذلك تصلح لري جميع انواع المحاصيل الزراعية، اذ تراوحت النسبة المئوية للصوديوم مابين (33.3-33.8) كما موضح في الجدول (17)، وهذا يعد عاملا مشجعا للاستثمار الزراعي الى جانب توافر مساحات شاسعة من الاراضي التي تصلح للزراعة فيما لو استخدمت التقانات الحديثة في ذلك، فانها ستنعكس بالشكل الايجابي على المنطقة والبلد بشكل عام.

3- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لأغراض الصناعة:

تعتمد المنشآت الصناعية في عملياتها الإنتاجية على مواصفات مائية معينة تختلف من صناعة الى اخرى بحسب نوعية المكان والمعدات وطبيعة الانتاج ونوعه، اذ ان المياه ذات المواصفات الرديئة تسبب آثارا سلبية كتآكل الانابيب والمعدات، واحيانا تتسبب بتردي وتدهور كمية ونوعية الانتاج وارتفاع تكاليف الانتاج الصناعي بما يترتب عليه مبالغ مالية اضافية بغية صيانة

وادامة المكائن والمعدات جراء تراكم الاملاح، فضلا عن ان لكل صناعة مواصفات مائية خاصة ففي حالة عدم توافر المياه وفق متطلبات الصناعة فذلك يتطلب معالجة المياه لتتلاءم معها مما يترتب عليه مبالغ مالية اضافية تزيد من كلفة المشروع الصناعي.

ومن خلال مقارنة مواصفات مياه بحيرة الحبانية مع المواصفات المحددة في الجدول (23) تبين انها لا تصلح الا لاستخدامات صناعية محددة، لان بعض الصناعات تتطلب مواصفات مائية وتراكيز محددة من الاملاح لم تتوافر في مياه بحيرة الحبانية، وهذه تعد احد الآثار السلبية لبحيرة الحبانية من خلال نفرها للمشاريع الصناعية التي تسهم في تحقيق عوائد اقتصادية من شأنها تنمية المنطقة ودعم الاقتصاد القومي للبلد.

جدول (23)

المواصفات العالمية المقترحة للمياه في الاستخدامات الصناعية

نوع الصناعة	الأس الهيدروجيني PH	مجموع الاملاح ملغم/لتر	كلورايد ملغم/لتر	كبريتات ملغم/لتر	الكالسيوم ملي مكافئ /لتر/	المغنيسيوم ملي مكافئ /لتر/
التعليب والمشروبات	8.5-6.5	500	8.5	5	8	8
الصناعات النفطية	9-6.5	1000	8.5	10	6	4
صناعة الإسمنت	8.5-6.5	600	7	5.5	-	-
الصناعات الكيميائية	9-6	1000	14	11	10	10
صناعة الورق	10-6	100	5.7	-	1	1
التركيز في مياه البحيرة	8.1-8.4	**431-597**	**95.8-109.04**	**125-187**	**172.9-191.3**	40-59

المصدر:

Hem, J.D., Study and Interpretation of Chemical Characteristic of Natural Water, 3.ed U.S.G.S. water supply paper2254, 1989.

4- تقييم مدى صلاحية مياه بحيرة الحبانية لاغراض البناء والانشاءات:

لتوضيح مدى صلاحية مياه البحيرة لغرض البناء والانشاءات اعتمدت الدراسة على تصنيف (Altoviski 1962) فمن خلال مقارنة نتائج تحاليل مياه البحيرة مع معطيات هذا

التصنيف اتضح ان مياه بحيرة الحبانية صالحة لاغراض البناء والانشات وفقا للمواصفات العالمية. وكما موضح في الجدول (24).

جدول (24)

(AItoviski)

الأيونات	تراكيز مياه البحيرة	الحد المسموح به
الصوديوم	63-66	1160
الكالسيوم	172.9-191.3	437
المغنسيوم	40-59	271
الكلوريدات	95.8-109.04	2187
الكبريتات	125-187	1460

المصدر

Alttoviski, M.E., Handbook of hydrology. G. Sageolizedat, moscow, Russia, 1962, p.163.

ومن خلال ما تقدم في هذا الفصل ووفقا لنتائج التحاليل المختبرية لعينات المياه المأخوذة من مواقع مختلفة من بحيرة الحبانية فقد بدا لنا ان هناك تباين في الخصائص النوعية لمياه البحيرة من مكان لاخر تبعا لسيطرة بعض الظروف الطبيعة والبشرية، اذ اتضح ان نوعية المياه في الموقع (1) بداية دخول المياه للبحيرة كانت ذات نوعية مناسبة شيئا ما، ثم ما ان ننتقل الى الموقع (5) عند (الذبان) والذي يمثل بوابة تصريف مياه البحيرة نحو نهر الفرات حتى نلاحظ ارتفاع في اغلب قيم الايونات، مما يعكس ذلك حجم التلوث الذي يحدث للمياه في بحيرة الحبانية والناتج عن عوامل مختلفة متمثلة بالخصائص البشرية المتحكمة في كمية التصاريف المائية الواردة والمطلقة وكمية المياه المتواجدة في البحيرة، اذ كلما كان حجم المياه في البحيرة قليل مع طول مدة بقائه وركوده كلما زادت نسبة الملوثات فيها، ويحدث العكس عند زيادة كمية مياه البحيرة وهذا ما حدث خلال السنتين الاخيرتين اذ اسهمت كميات المياه الواردة الى البحيرة في تقليل نسب تراكيز الاملاح مقارنة مع دراسات في السنوات السابقة، اذ تعمل كميات المياه الواردة

والمطلقة على دوران المياه في البحيرة لتقوم بعملية تنظيف ذاتي للبحيرة، فيسهم ذلك في تنظيف البحيرة وتقليل نسب تراكيز الاملاح المتواجدة فيها، ومن العوامل البشرية الاخرى التي تسهم في زيادة الاملاح والملوثات هي مياه الصرف الصحي لا سيما التي تلقى بمجرى الورار، ونشاطات بشرية اخرى تتمثل بالمخلفات الزراعية والصناعية، فضلا عن العوامل الطبيعية والتي لها دور ايضا في تلوث مياه البحيرة كطبيعة التربة والصخور التي تحوي على نسب من المعادن التي تتفاعل مع المياه، فضلا عن العوامل المناخية ولا سيما درجات الحرارة المؤثرة تأثيرا مباشرا في كميات التبخر، فضلا عن طبوغرافية حوض البحيرة الذي يتميز باتساعه مع قلة عمقه فهذا يزيد من عملية التبخر لا سيما عند الضاف والمناطق الضحلة مخلفا وارءه ترسبات من الاملاح والملوثات التي تنعكس سلبا على البيئة والمنطقة.

تبين من نتائج العينات ان اغلب ايونات المياه تقع ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب (الانسان– الحيوان)، مع وجود تقيد من الناحية الاحيائية بسبب تواجد البكتيريا الملوثة للمياه، مع ملائمة المياه لسقي جميع انواع المحاصيل الزراعية، وصلاحيتها لأغراض البناء والانشاءات، اما لأغراض الصناعة فهناك تقيد محدود اذ ان بعض الصناعات تتطلب مياه ذات مواصفات معينة لا تتوافر في مياه بحيرة الحبانية.

الفصل الرابع

الآثار البيئية لبحيرة الحبانية وطرق معالجتها

اولا: الآثار الاقتصادية والاجتماعية لبحيرة الحبانية.

ثانيا: آثار بحيرة الحبانية على الاستعمال الزراعي.

ثالثا: آثار بحيرة الحبانية على الاستعمال الصناعي.

رابعا: آثار بحيرة الحبانية على النشاط السياحي.

خامسا: الآثار الجيومورفولجية لبحيرة الحبانية.

سادسا: آثار بحيرة الحبانية على الاسماك.

سابعا: تأثير بحيرة الحبانية على الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات.

ثامنا: آثار بحيرة الحبانية على صحة الانسان.

تاسعا: تأثير بحيرة الحبانية في نمو النباتات الغريبة والطحالب.

عاشرا: تأثير بحيرة الحبانية في ظهور وانتشار الروائح الكريهة.

احدى عشر: تأثير بحيرة الحبانية على تغدق الترب.

تمهيد:

البيئة في اللغة مشتقة من الفعل (بَوْأ)، (يَتَبَوَّأُ) ومضارعه (يَبُوءُ)، وقد استعمل للدلالة على الكثير من المعاني، ولكن الاعم شهرة في معاجم اللغة العربية يأتي بمعنى (نزل، اقام)[1].

والبيئة تعني الاستقرار والنزول، يقال تبوأ مكانه او مكانا او منزلة بمعنى وصل، وحل، واقام[2].

أما تعريف البيئة اصطلاحا فهناك عدة تعريفات حسب وجهات الباحثين والمختصين، فقد عرفت الامم المتحدة البيئة في مؤتمر ستوكهولم عام 1972م على انها مجموع رصيد الموارد المائية والاجتماعية والمناخية في وقت ومكان ما، اي كل شيء يحيط في الانسان. كما تم تعريفها على انها الوسط المحيط بالإنسان والذي يشمل كافة الجوانب المادية وغير المادية منها، فالبيئة تعني ما كان خارج كيان الانسان، وجميع ما يحيط به من موجودات[3]. كما واطلق عليها ذلك الحيز الذي يمارس فيه الانسان مختلف انشطته الحياتية، وتشمل ضمن هذا الاطار جميع الكائنات الحية (حيوان، نبات) التي يتعايش معها الانسان[4].

وتعني ايضا الوسط او المجال المكاني الذي يعيش فيه الانسان بما يضم من مظاهر طبيعية وبشرية يتأثر بها ويوثر يها[5]. كما وعرفت ايضا بانها الوسط الملائم عيشا للكائن الحي او غيره من المخلوقات، والذي يؤثر على النشاط الانساني ويتأثر به[6].

(1) ينظر: ابن منظور، لسان العرب، تحقيق علي عبد الله الكبير واخرون، دار المعارف، القاهرة، 1981م، ص382،380.

(2) ينظر: مجيد الدين محمد بن يعقوب الفيروز ابادي، تحقيق مكتب تحقيق التراث في مكتبة الرسالة، القاموس المحيط ، مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع ، بيروت، الطبعة الثامنة، 2005م، ص 34.

(3) محمد السيد أرناؤوط، الانسان وتلوث البيئة في ضوء الشريعة الاسلامية والصكوك الدولية والقوانين الدولية، دار الفتح للدراسات والنشر، 2015م، ص31.

(4) خالد محمد القاسمي، وجيه جميل العيني، حماية البيئة الخليجية: التلوث الصناعي واثره على البيئة العربية والعالمية، المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية، 1999م، ص11،

(5) المشكلات البيئية الرئيسية في المجتمع المعاصر، مطبوعات منظمة الامم المتحدة، وثيقة (8)، مؤتمر تبليسي، 1977م، ص4.

(6) ياسين جبار مطر الدليمي، الاطار القانوني لمهددات السلم والامن الدوليين في ضوء ميثاق الامم المتحدة، الطبعة الاولى،2021م، ص 67.

ومن خلال ما تقدم من المفاهيم والتعاريف يمكن ان نستنتج بأن البيئة بمفهومها الجغرافي تعني الوسط او المكان الذي تعيش فيه الكائنات الحية وغير الحية والتي تؤثر فيها وتتأثر بها وتربطهما علاقات متبادلة فيما بينهما، واي خلل ضمن هذه العناصر يؤثر على البيئة بمجملها، وبما ان البيئة هي المحيط الذي يمد الانسان بمتطلبات معيشته وممارسة نشاطاته المختلفة، فان الانسان قد استغل عناصر البيئة بكل الاشكال وبإفراط، محاولة منه لتطويعها وفق رغباته واحتياجاته المتنامية، فضلا عن الزيادة العددية في حجم السكان، الا ان هذا الاستغلال قد اخل بالتوازن البيئي مما ولد مشكلات بيئية متعددة اصابت كل الموارد والمرافق والتي في مقدمتها مشكلة التلوث. وبحيرة الحبانية احد المشاريع الاروائية المهمة التي لها آثار بيئية تترتب على وجودها مؤثرة بشكل او بأخر على البيئة التي تحيط بيها.

لبحيرة الحبانية اهمية كبيرة ودور مهم في تنظيم مياه نهر الفرات وخزن الفائض منها، وتوفير المياه للمناطق المجاورة ورفد نهر الفرات بالكميات المائية في اوقات الحاجة، ودورها في تأمين المياه للاستعمال الزراعي، لا سيما عند انخفاض مناسيب مياه نهر الفرات في اوقات الصيهود، فضلا عن اهميتها الاقتصادية في كونها موقع جذب سياحي يحقق مردودات مالية تسهم في دعم الاقتصاد القومي للبلد وتوفير فرص عمل للمواطنين، كما وتعد البحيرة مصدر دخل اساسي لكثير من سكان المنطقة الذين يعتمدون على مهنة صيد الاسماك. وعلى الرغم من تلك الاهمية، الا انها وفي الوقت نفسه لها آثار سلبية تنعكس على البيئية والمناطق المجاورة، اذ ان البحيرات الاصطناعية قد تكون سببا في احداث الهزات الارضية او ما يسمى (بالزلازل المستحثة)[1]، والناتجة عن وزن كتلة المياه والتغيرات الناتجة عن عمليتي المليء والتفريغ. وان التغير في نوعية المياه وجودتها سبب في انتشار الامراض الوبائية المرتبطة بالمياه (كالكوليرا والتيفوئيد والاسهال)[2].

كما ان التغير النوعي والكمي في خصائص مياه البحيرة له انعكاسات وتأثيرات بيئية على الزراعة والصناعة والسياحة، فضلا عن التأثير على المساكن والبنى التحتية. اذ ان التوسع المساحي يرافقه ارتفاع في مناسيب المياه الجوفية في المناطق المجاورة والتي يكون لها آثار سلبية

(1) احمد ابراهيم عزيز، الزلازل والبراكين واثارها الجيومرفولوجية، مجلة جامعة كركوك/ للدراسات الانسانية، المجلد 15، العدد الاول، 2020م، ص413-412.

(2) بدر جدوع احمد المعموري، جغرافية الموارد المائية في العراق، الطبعة الاولى، بغداد، 2018م، ص293.

على الاستعمال السكني والزراعي والصناعي من خلال تكوين المستنقعات وتغدق الترب وتملحها، مما ينعكس تأثير ذلك سلبا على البيئة والانسان وصحته. لذا سيتم دراسة اهم الآثار البيئية لبحيرة الحبانية بشيء من التفصيل وعلى النحو الاتي:

أولا: الآثار الاقتصادية والاجتماعية لبحيرة الحبانية:

تتأثر المناطق المجاورة لبحيرة الحبانية بالتغيرات التي تطرأ على بحيرة الحبانية، لا سيما التغيرات الكمية في مياه البحيرة، فعند زيادة الوارد المائي للبحيرة وتوسع المساحة المائية السطحية للبحيرة وارتفاع منسوبها تطغى المياه على المناطق المجاورة مما يؤدي الى طمرها والحاق الضرر بالمباني السكنية وخدمات البنى الارتكازية. وقد بلغت كمية المياه الواردة خلال سنة(2020) م (4,740,806,880) مليار م^3، وبمساحة سطحية وصلت الى (377) كم^2، لتطغى على بعض البيوت السكنية المتواجدة حول ضفاف البحيرة لا سيما بيوت منطقة (البو خفج) شمال البحيرة، فاطلقت الحكومة المحلية في حينها تحذيرات للسكان بضرورة اخلاء منازلهم حفاظا على سلامتهم وسلامة ممتلكاتهم، كما وعملت على انشاء سواتر ترابية على ضفاف البحيرة لمنع المياه من الوصول الى المنازل القريبة، صورة (19) و(20). تنعكس اضرار طغيان المياه على المناطق السكنية من خلال هجرتهم القسرية الى مناطق اخرى محدثة خرابا ودمارا في تلك المناطق مما ينتج عنه خسائر اقتصادية اذ ستشكل عبءً على المناطق التي ينتقل اليها السكان من خلال الضغط على خدمات البنى الارتكازية والمرفقات الاخرى، كذلك لها آثار نفسية واجتماعية لتغير البيئة والمكان الذي كان يقطنه السكان واختلاف عاداتهم وتقاليدهم والثقافة والعمل.

صورة (19)

طغيان مياه البحيرة على المنازل السكنية في منطقة البو خفج



المصدر: المكتب الاعلامي لقائمقامية قضاء الحبانية، التقطت بتاريخ 2019/12/13م

صورة (20)

السواتر الترابية على ضفاف بحيرة الحبانية



المصدر: المكتب الاعلامي لقائمقامية قضاء الحبانية، التقطت بتاريخ ،2019/12/15م.

كما ويتزامن مع توسع المساحة السطحية لمياه البحيرة وارتفاع منسوبها ارتفاع في مناسيب المياه الجوفية في المناطق المجاورة، لتلحق اضرارا بالمباني السكنية وخدمات البنى الارتكازية، لا سيما تخسفات الشوارع وتلف التبليط[1]، مما يزيد ذلك من كلفة البناء والصيانة للمنشآت التي تتضرر بسببها، فضلا عن العديد من المشكلات البيئية والصحية. ومن الآثار البيئية الاخرى الناتجة عن ارتفاع المياه الجوفية هي اعاقة الاعمال الخدمية للبلدية[2]. اذ ترتفع المياه الجوفية في المناطق المجاورة لبحيرة الحبانية الى مستوى قريب من سطح الارض وفي بعض المناطق المنخفضة تظهر بوضوح على شكل برك ومستنقعات مائية ضحلة. صورة (21)، (22). كما وتسبب ارتفاع الرطوبة والاملاح في جدران واساسات المباني على تأكلها، صورة (23)، وتلف مواد البناء واصباغ الجدران والاخشاب، وارضيات المنازل السكنية وهذا ما حدث فعلا في منطقة حي القدس الواقعة شمال شرق بحيرة الحبانية بمسافة (3) كم، اذ لجأ عدد من سكان المنطقة الى قلع ارضية منازلهم بسبب تلفها نتيجة لارتفاع الرطوبة والاملاح، واستبدالها بأرضيات جديدة مع بعض الاضافات الهندسية التي من شأنها ان تقلل من تأثير المياه الجوفية[3]. فضلا عن الاضرار الصحية للإنسان الناتجة عن تواجد البكتريا والفطريات بسبب الرطوبة، كما ويقوم بعض الاهالي بحفر الارض لعمل فلاتر ارضية مكونة من طبقات من الحصى (الجلمود) والحصى الخابط او ما يعرف محليا بـ (السبيس) تصل الى المترين لضمان عدم ارتفاع المياه الجوفية من خلال الخاصية الشعرية[4].ويقوم البعض بعملية دفن الارض التي يراد البناء عليها بمقدار يصل الى ما يقارب المتر للتخلص من المياه الجوفية، وهذا يترتب عليه تكاليف مادية تثقل من كاهل صاحب البناية. كما وقد ادى ارتفاع مناسيب المياه الجوفية الى امتلاء وطفح مياه الصرف الصحي في خزانات البيوت (السبتتنك) بشكل متكرر، اذ يضطر السكان الى سحب مياه تلك خزانات بصورة دورية

(1) مقابلة شخصية مع المهندس اسعد جياد علي، بلدية الرمادي، 2021/5/20م.

(2) مقابلة شخصية مع المهندس ايوب عطية جرو، مسؤول شعبة البيئة في بلدية الحبانية، بتاريخ، 2021/5/10م.

(3) مقابلة شخصية مع السيد، محمود صالح هايس، احد سكان المنطقة والعاملين في مجال البناء والترميم، بتاريخ، 2021/5/1م.

(4) مقابلة شخصية مع الاستاذ محمود جميل خلف، موظف في بلدية الحبانية، بتاريخ، 2021/5/10م.

صورة (21)

المستنقعات المائية في منطقة حي القدس الناتجة عن ارتفاع المياه الجوفية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/4/29م.

صورة (22)

ارتفاع المياه الجوفية امام احدى المدارس الحكومية في منطقة الطاش



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/9م.

صورة (23)

ارتفاع الرطوبة وظهور الاملاح في اساسات احد المنازل بسبب ارتفاع المياه الجوفية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/4/29م.

بواسطة السيارات الحوضية المخصصة لهذا الغرض، وتبلغ اجرة السيارة الواحدة (25,000) دينار عراقي[1]، ونظرا للتكلفة المادية المترتبة على ذلك لجأ العديد من الاهالي الى حفر ابار تصل اعماقها الى (12) م في باطن الارض للتخلص من مياه الصرف الصحي، كما في مناطق ابو فليس وحي القدس في قضاء الحبانية شمال شرق بحيرة الحبانية بمسافة(3) كم، ومنطقة الزراعة في قضاء الرمادي الواقعة شمال غرب بحيرة الحبانية بمسافة (3) كم. صورة (24)، وهذا ايضا له آثار سلبية في تلويث المياه الجوفية.

صورة (24)

طفح مياه الصرف الصحي من خزان احد البيوت السكنية منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/3م.

تفاقمت مشكلة ارتفاع المياه الجوفية في الآونة الاخيرة لا سيما في مناطق ابو فليس وحي القدس بسبب ارتفاع منسوب مياه البحيرة كما اسلفنا وايضا بسبب دفن المبزل الممتد بجوار الشارع العام (طريق رمادي- بغداد) والذي كان يصرف المياه الجوفية فيحول دون ارتفاعها في تلك

(1) مقابلة شخصية مع السيد، صباح محمد ضاحي، احد سكان منطقة الزراعة، بتاريخ 2021/5/12م.

المناطق. اما الإجراءات التي تتخذها الحكومة المحلية للتخلص من مشكلة المياه الجوفية في هذه المناطق فهي تتمثل بعملية ردم المستنقعات ودفنها، صورة (25)، فضلا عن التعاقد مع احدى الشركات الفرنسية المتخصصة لحل هذه المشكلة[1].

كما وغمرت المياه الجوفية بعض الشوارع الخدمية متسببة في خروجها عن الخدمة كما حدث في منطقة الطاش الواقعة شمال غرب بحيرة الحبانية في سنة (2021) م، مما عملت على إعاقة حركة مرور سكان المنطقة ولجوئهم لسلك طرق ثانوية بعيدة[2]. كما وظهرت المياه المتسربة من بحيرة الحبانية بشكل واضح على سطح الارض في منطقة جويبة شمال شرق بحيرة الحبانية بمحاذاة سكة القطار والشارع العام (طريق الرمادي– بغداد)، اذ ان تواجد هذه المياه يؤدي الى اضرار بيئية تؤثر سلبا على كفاءة سكة القطار والطريق العام من خلال تكسر الاسفلت وصدأ الاعمدة الكهربائية التي تغمرها تلك المياه مما يؤدي الى تلفها وخروجها عن الخدمة، كما موضح في الصورة (26).

صورة (25)

اعمال ردم المستنقعات التي تقوم بها بلدية الحبانية في منطقة ابو فليس



المصدر: بلدية الحبانية، شعبة الاعلام، التقطت بتاريخ، 2021/5/7م.

(1) مقابلة شخصية مع المهندس ايوب عطية جرو، مسؤول شعبة البيئة في بلدية الحبانية، 2021/5/10م.

(2) مقابلة شخصية مع السيد، داوود علوان الحلبوسي، احد سكان منطقة الطاش، بتاريخ: 2012/1/22م.

صورة (26)

تسرب مياه البحيرة في منطقة جويبة عند الشارع العام (رمادي- بغداد)



المصدر: الدراسة الميدانية، 2020/12/29م.

تحتاج عملية الخزن والتفريغ الى دراسات دقيقة ومراقبة دورية لتجنب الآثار البيئية الناتجة عن تلك المتغيرات على المناطق السكنية وخدمات البنى الارتكازية في المناطق المجاورة للبحيرة لا سيما عند ارتفاع منسوب مياهها.

ثانيا: آثار بحيرة الحبانية على الاستعمال الزراعي.

تعد الزراعة الحرفة الاولى والاساسة التي يمارسها سكان المنطقة منذ القدم، نتيجة لتوفر الظروف الملاءمة للزراعة كتوافر مساحات واسعة من الاراضي السهلية المنبسطة التي تعد من اهم اقسام السطح المناسبة للاستغلال الزراعي، لسهولة تنفيذ العمليات الزراعية كالحراثة وتسوية الارض وتقسيمها وسقيها ثم جني الثمار. تنتشر في منطقة الدراسة الزراعة حول ضفاف بحيرة الحبانية، لا سيما في منطقتي الطاش وكريشان والمناطق المجاورة، اذ تزرع انواع متعددة من المحاصيل الزراعية وعلى رأسها محصولي الحنطة والشعير، صورة (27)، اذ ان للشعير القابلية على تحمل

صورة(27)

توضح النشاط الزراعي على ضفاف بحيرة الحبانية في منطقة كريشان



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22م.

الجفاف والتراكيز الملحية العالية لذا تنتشر زراعته في منطقة الدراسة التي ترتفع فيها درجات الحرارة واحتواء تربتها ومياهها على كمية من الاملاح[1].

وتؤثر الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمياه بحيرة الحبانية على الاستعمال الزراعي من خلال ارتفاع منسوب مياه البحيرة والتوسع المساحي السطحي لها، فعند حدوث ذلك تطغى مياه البحيرة على الاراضي الزراعية المجاورة مسببة تلف المزروعات وخسائر اقتصادية وتأثيرات نفسية على المزارعين، اذ تقدر مساحة الاراضي الزراعية التي غمرتها مياه البحيرة خلال سنة 2020م بحوالي (100) دونم، يزيد من ذلك قيام الدولة بتعويضهم عن الاضرار التي لحقت بهم جراء ذلك[2]، فضلا عن ارتفاع المياه الجوفية وتكوين السباخ والترب المتغدقة وترسب الاملاح، صورة (28). وقد يصل الحال الى تدهور الارض الزراعية وتترك بورا من غير زراعة بسبب تملح تربتها بعد ما كانت ارض صالحة للزراعة[3]، صورة (29). ان السبب في تملح التربة ليس بحيرة الحبانية وحدها بل هناك اسبابا اخرى تتمثل بانبساط الارض وارتفاع درجات الحرارة

(1) جاسم قاسم مناتي الغراوي، ابراهيم فاضل بيدي الزاملي، حمود خلف حسين الجنابي، تأثير الشعير المستنبت لمدد مختلفة كاضافة علفية في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم، مصد سابق، ص 361.

(2) جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة الانبار، شعبة زراعة الخالدية، بيانات غير منشورة، 2021م.

(3) مقابلة شخصية مع السيد طه سليم الفهداوي، صاحب ارض زراعية في منطقة جويبة، 2021/4/29م.

صورة (28)

ارتفاع المياه الجوفية في ارض زراعية بمنطقة كريشان



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22م.

صورة (29)

تملح الارض الزراعية في منطقة جويبة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/4/29م.

التي تزيد من التبخر، ووجود نسبة من الاملاح في المياه الجوفية الصاعدة الى السطح، واستخدام الطرق البدائية في ري الاراضي الزراعية من خلال اعتماد طريقة الري السيحي الذي ينتج عنه فقدان كميات كبيرة من المياه من خلال التبخر والتسرب مخلفا وراءه كميات من الاملاح المترسبة، وان ما يزيد من نسبة التملح هو ارتفاع المياه في المبازل نتيجة لسوء الادارة وعدم تصريف مياهها وكريها وصيانتها. لذا فيجب تفعيل دور الجمعيات الفلاحية والمنظمات البيئية للتوعية حول اهمية المياه وطرق الري الحديثة كاستعمال الري بالرش والتنقيط واستعمال الاسمدة العضوية بدلا من الاسمدة الكيمياوية، وعلى دائرة الموارد المائية صيانة المبازل وكريها باستمرار مع تصريف مياهها لضمان اداء عملها التي انشئت من اجله.

أما في حالة انحسار مياه البحيرة الى مستويات متدنية جدا فأن ذلك سيؤدي الى ارتفاع تركز الاملاح الذائبة في مياه البحيرة وزيادة نسبة الملوثات، فضلا عن الصعوبة في ري المزروعات وايصال المياه اليها، مما يترتب عليه خسارة في الوقت والجهد والمال. ومن الجدير بالذكر ان بعض المزارعين يستخدمون مياه الابار لري المحاصيل الزراعية في المناطق التي لا تصل اليها مياه البحيرة، علما ان ابار منطقة الدراسة تحتوي على نسبة من الاملاح بسبب تواجد الصخور الجبسية والكلسية ضمن التكوينات الجيولوجية للمنطقة والتي لها القابلية على الذوبان في المياه، فضلا عن تركز الاملاح في مياه البحيرة التي تصل الى الخزانات الجوفية لتلك الابار. مما يزيد ذلك من الحاق الضرر بالأرض الزراعية وزيادة تملحها.

ثالثا: آثار بحيرة الحبانية على الاستعمال الصناعي.

تدخل المياه كمادة اولية في الصناعة او عنصر تبريد او غسل، لذا فتواجد المياه بكميات معينة ونوعية معينة امر ضروري لقيام اي صناعة كانت، وعلى اساس ذلك تتباين الصناعات حسب صلاحية المياه فبعض الصناعات تحتاج الى كميات كبيرة من المياه لذا فأن تواجدها يكون بالقرب من مصادر الموارد المائية كصناعة الاسمدة والورق والزيوت ومن جانب اخر فأن هذه الصناعات تطرح كميات كبيرة من المياه الملوثة(1)، التي تؤدي الى رفع سمية المياه وانخفاض نسبة الاوكسجين فيها مما يؤثر بشكل سلبي على نوعية المياه والكائنات الحية والنباتية والبيئة بشكل عام. فالمياه ذات المواصفات الرديئة تسبب آثارا سلبية كتآكل الانابيب والمعدات، واحيانا

(1) عبد زهرة علي الجنابي، الجغرافيا الصناعية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2011م، ص88.

تتسبب بتردي وتدهور كمية ونوعية الانتاج وارتفاع تكاليف الانتاج الصناعي لما يترتب عليه من مبالغ مالية اضافية بغية صيانة المكائن والمعدات نتيجة لتراكم الاملاح، فضلا عن ان لكل صناعة مواصفات مائية معينة ففي حالة عدم توفر المياه وفق متطلبات الصناعة فذلك يتطلب معالجة المياه لتتلاءم معها مما يترتب على ذلك مبالغ مالية اضافية تزيد من كلفة المشروع الصناعي. وعلى الرغم من خلو منطقة الدراسة من القطاع الصناعي في الوقت الحاضر لاسباب تتعلق بخطط الدولة واتجاهاتها، حيث ترتفع قيم الاملاح الكلية الذائبة في مياه البحيرة عن المواصفات القياسية العالمية، فتحتاج هذه الصناعات الى مواصفات مائية معينة وتراكيز محددة من الاملاح لم تتوافر في مياه بحيرة الحبانية. كما وان المياه الجوفية الناتجة عن ارتفاع منسوب مياه البحيرة واتساع المساحة السطحية كانت من اسباب هجرة بعض الصناعات من المنطقة ولا سيما الصناعات الاستخراجية (مقالع الحصى الخابط او ما يعرف محليا بالسبيس) كما مبين في الصورة (30)، وهذه تعد من الآثار السلبية لبحيرة الحبانية من خلال نفرها للمشاريع الصناعية التي تسهم في تنمية المنطقة وتحقيق عوائد اقتصادية من شأنها ان تسهم في دعم الاقتصاد القومي للبلد.

صورة (30)

ارتفاع المياه الجوفية في مقلع للحصى الخابط (للسبيس) في منطقة المشيهد



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22م.

رابعا: آثار بحيرة الحبانية على النشاط السياحي:

يمثل النشاط السياحي احد الانشطة الرئيسة لبحيرة الحبانية. اذ يتواجد عدد من الكازينوهات والمطاعم على ضفاف قناة الورار صورة (31)، فضلا عن المدينة السياحية التي اقيمت على الضفاف الجنوبية الشرقية لبحيرة الحبانية صورة (32)، ويمثل موقع بحيرة الحبانية مركز سياحي مهم كونها تقع ضمن الاقليم المناخي الجاف والحار صيفا، فضلا عن قرب البحيرة من مناطق التركز السكاني المتمثلة بالعاصمة بغداد ومدينتي الرمادي والفلوجة، مما عزز ذلك من اهمية بحيرة الحبانية في جذب السياح الوافدين اليها، فأُنشأت المدينة السياحية سنة (1977) م، وافتتحت عام (1979) م، بمساحة مليون متر مربع، وبمواصفات عالمية، بتصميم وانشاء من قبل شركة (Tehinet) الفرنسية المتخصصة بالمجال السياحي. تضم المدينة فندقا بخمسة نجوم يحتوي على (300) غرفة تستوعب (600) سرير، ودوراً سكنية بثلاثة اصناف بلغ مجموعها (424) دار، متكاملة التجهيزات، ومرافق خدمية وترفيهية ورياضية تشمل (مصرف للتحويل والايداع المالي، مراكز صحية، دار حضانة ومدرسة، مركز شرطة، ومركز اطفاء، اسواق متنوعة كبيرة وصغيرة، محلات للخدمات والصيانة، قاعة للاجتماعات الكبرى، صالات احتفالات، مسرح (المسرح البابلي)، دار سينما تستوعب (600 شخص)، مدينة العاب، صالات وملاعب رياضية، مسابح وشاليهات، مضمار لسباقات الخيل مرسى للزوارق الرياضية، حدائق ومتنزهات)[1]. يكثر توافد الزوار الى بحيرة الحبانية والمدينة السياحية صيفاً في اشهر (حزيران- تموز- آب- ايلول)، وفي أشهر الربيع تزداد السفرات الفردية والجماعية، وطلبة المدارس. تعد المدينة السياحية مرفقا مهما ومتميزا من خلال توفير فرص عمل متنوعة للعاملين ضمن القطاع السياحي والانشطة الخدمية والتجارية المرتبطة به، وتحقيق مردود مالي يسهم في دعم الاقتصاد القومي للبد، اذ بلغت نسبة العوائد المالية في سنة (2011) م، (950) مليون دينار عراقي[2].

---

(1) مقابلة شخصية مع الاستاذ سعدون فهد جرن مدير العلاقات العامة والاعلام في المدينة السياحية في الحبانية، بتاريخ، 2021/5/6م.

(2) عمر عراك سويد المرعاوي، الاهمية التنموية لبحيرة الحبانية في محافظة الانبار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2017م، ص 99.

صورة (31)

احد المطاعم والحدائق الترفيهية المقامة على ضفاف قناة الورار



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/20م.

صورة (32)

المدينة السياحية في الحبانية



المصدر: اعلام المدينة السياحية في الحبانية، التقطت بتاريخ، 2021/5/26م.

انعكس اثر ان التغير المساحي في مياه بحيرة الحبانية على النشاط السياحي وعدد السواح، لا سيما عند انخفاض مناسيب مياه البحيرة فتظهر عدة مشاكل منها انحسار المياه عن الضفاف التي يبحث عنها السائح بغية السباحة والاستجمام، وظهور الطحالب وتعكر المياه وانتشار الروائح غير المستحبة التي ينفر منها السائح، فيقل عدد السائحين خلال المواسم التي تشهد انحسار في مياه البحيرة[1].

وتؤدي زيادة المساحة السطحية الى الحدود العليا الى ارتفاع منسوب المياه على حساب ساحلها، وهنا لابد من احداث توازن دقيق ما بين كمية المياه الواردة والمطلقة من البحيرة، مع الاخذ بالحسبان المصلحة العامة المتحققة من تواجد البحيرة واهميتها، فالواجب تفعيل دور الوزارات الثلاث (الصحة والبيئة- وزارة الموارد المائية- وزارة السياحة والآثار) والتنسيق فيما بينهم من اجل الوقوف على اهم المشاكل والمعوقات وتحديد العلاقة المترابطة بين المياه والنشاط السياحي وآثاره البيئية، وايجاد سبل التعاون المشترك والحلول المناسبة من دون الاخلال بالنظم البيئية والصحية.

خامسا: الآثار الجيومورفولجية لبحيرة الحبانية.

تعد حركة المياه من اهم عوامل التعرية والترسيب والتي لها تأثير مباشر في حدوث وتغيير الاشكال الجيومورفولوجية. اذ ان وجود بحيرة الحبانية اسهم بوجود عدد من تلك المظاهر منها:

1- الاشكال الجيومورفولجية الساحلية الناتجة عن حركة امواج مياه بحيرة الحبانية:

لا تختلف الاشكال والمظاهر الارضية الموجودة عند سواحل البحار والمحيطات عن تلك التي تتواجد عند سواحل البحيرات، فقط بعض الاستثناءات الناتجة عن حركات المد والجزر في البحار والمحيطات وانعدامها في البحيرات ووجود بعض الشعب المرجانية في المحيطات ووجود الطحالب في بعض البحيرات مما ينجم عنها اشكال تضاريسية بسيطة[2]. عندما تكون الامواج في عرض المسطح المائي لا يذكر لها اي دور جيومورفولجي، لكن عندما تصل الى المناطق الضحلة قرب

---

(1) مقابلة شخصية مع الاستاذ جميل فهد جرن، موظف في المدينة السياحية في الحبانية، بتاريخ، 2021/5/8م.
(2) عبد الاله رزوقي كربل، علم الاشكال الارضية الجيومورفولجيا، جامعة البصرة، 1986م، ص 276.

الشاطيء هنا يبرز دورها لأنها تتعرض للانكسار نتيجة لاصطدامها بخط الساحل مكونة مظاهر ارسابية وصفية مختلفة[1]. كما ويتمثل عمل الامواج ما يأتي[2]:

أ- **العمل الهدمي للامواج:** يتمثل العمل الهدمي للامواج بعملتين مشتركتين هما التجوية والتعرية، صورة (33)، اذ تمارس الامواج عملها الهدمي من خلال:

التجوية الفيزيائية:

تحدث من خلال تحطيم صخور الساحل بواسطة ما تحمله من شظايا صخرية تستخدمها كمعاول تضرب بها الصخور فتفتتها ثم تلتقط ناتج التجوية لتستخدمها من جديد في تفعيل التجوية الفيزيائية في صخور الساحل.

صورة (33)

العمل الهدمي للامواج على ساحل بحيرة الحبانية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/8م.

التجوية الكيميائية:

تحدث بفعل ما تحمله المياه من املاح ومعادن تعمل على صقل واذابة صخور الساحل لا سيما اذا كانت مكونة من معادن لها القابلية على التحلل والاذابة.

الضغط الهيدروليكي للمياه:

تكون هذه الطريقة فعالة عندما يكون الساحل غني بالشقوق والفواصل وتكون عادة فوق مستوى المياه فأثناء صعود الموجات تملأ المياه تلك الشقوق والفواصل فينضغط الهواء الى داخل

---

(1) اسباهية يونس المحسن، الجيومورفولجيا اشكال سطح الارض، العلا للطباعة والنشر، الموصل، الطبعة الاولى، 2013م، ص 186.

(2) المصدر نفسه، ص186-187.

الشقوق وعند انحسار الموجة يتمدد الهواء المحصور في تلك الشقوق والفواصل مولدا ضغطا يعمل على تكسر وتحطم الصخور.

العمل البنائي للامواج:

يحدث العمل البنائي للامواج نتيجة لعدة عوامل منها تراجع مياه الامواج عن السواحل وزيادة الحمولة في الامواج، فضلا عن تناقص سرعة الامواج بسبب بعدها عن عمق المسطح المائي او الاصطدام بعوائق صخرية، كما وعمل التذبذب في مياه البحيرة وحركتها الى وجود بعض الاشكال الجيومورفولوجية التي استطاعت استطاعت مياه البحيرة وامواجها من تشكيل بعض المظاهر الجيمورفولجية الاخرى والتأثير على شكل الساحل وتعرجاته كما في الصورة(34)، (35).

صورة (34)

تأثير الامواج في شكل ساحل البحيرة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/22م.

صورة (35)

بعض المظاهر الجيومورفولجية التي اوجدتها مياه وامواج بحيرة الحبانية على شاطئها





المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/8م.

2- الجزر النهرية في نهر الفرات الناتجة بفعل منظومة بحيرة الحبانية:

تعد الجزر النهرية من الاشكال الجيومورفولجية ذات الاهمية للدلالة على التطور المورفولوجي للمجرى النهري ويرجع سبب تكون الجزر النهرية الى عدة اسباب منها عدم انتظام قاع مجرى النهر وزيادة الحمولة النهرية اثناء الفيضانات وانخفاض كميات التصريف المائي في النهر لا سيما اذا كان مجرى النهر قليل الانحدار كبير الاتساع[1]، ووجود عوائق تساعد على تخفيف سرعة التيار المائي مما يؤدي الى ترسيب الحمولة العالقة[2]. وقد تسبب وجود بحيرة الحبانية في ظهور الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات وذلك بفعل سدة الرمادي التابعة لمنظومة البحيرة، اذ عملت على اضعاف سرعة جريان مياه نهر الفرات، مما انعكست آثارها على شكل مجرى النهر، فعلى الرغم من كون المياه المتصرفة سريعة عن السدة لكنها تأخذ بالانخفاض التدريجي بالابتعاد عنها مما يؤدي ذلك الى ترسيب ما تحمله المياه من رواسب، سببت بذلك ظهور بعض الجزر النهرية المختلفة الاحجام والاشكال في مجرى النهر والتي ساعد نمو النباتات عليها على ثباتها وتوسعها، اذ تعمل الجذور والسيقان على تماسك التربة وتخفيف سرعة جريان النهر، صورة (36). كما تظهر بعض الجزر في مجرى قناة الورار، صورة(37). ومن الجدير بالذكر ان بعض هذه الجزر تختفي عند زيادة كمية التصريف وارتفاع منسوب المياه اذ تعمل المياه على غمرها او نسفها وتتغير اشكالها واحجامها بزيادة ونقصان كميات المياه ومنسوبها. يترتب على تلك الجزر مشاكل بيئية اذ تعمل على اعاقة جريان المياه وتكون بيئة مناسبة لتوطن الحشرات وتراكم الاوساخ وما تحمله المياه من مواد، فتتفسخ وتتحلل تلك المواد في تلك الجزر وتعمل على انتشار الروائح الكريهة وتلويث المياه والبيئة بشكل عام وما يترتب عليها من اضرار سلبية.

---

(1) محمد دلف احمد الدليمي، فواز احمد الموسى، وادي نهر الفرات(في سورية والعراق) الطبيعة والسكان، دار الفرقان، 2009م، ص 31.

(2) محمد موسى حمادي صالح الشعباني ، دراسة جيومورفولجية لمنطقة الحبانية باستخدام الصور الجوية، مصدر سابق، ص 31.

صورة (36)

الجزر النهرية في نهر الفرات



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/11م.



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/7/5م.

صورة (37)

الجزر النهرية في قناة الورار



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/10م.

سادسا: آثار بحيرة الحبانية على الاسماك.

تؤثر العوامل الطبيعية والبشرية على خصائص المياه من خلال تلويثها بفضلات الحيوان والإنسان والفضلات الزراعية والصناعية بما يشكل ذلك عبئا على الأسماك وغيرها من الكائنات الحية في البيئة المائية، فتتغير الخصائص المائية من خلال ارتفاع نسبة الاملاح فيها أو كثرة الملوثات، كما ان النباتات والحيوانات تؤثر على خواص المياه، فزيادة نمو النباتات وتكاثر الحيوانات تخفض من تركيز الأوكسجين الذائب في المياه وتغير من قيم العناصر الاخرى مما يؤدي الى تغير في نوعية المياه، وهذه التغييرات تؤثر بشكل مباشر على زيادة تراكيز بعض المواد السامة المؤثرة على الحيوانات المائية ومنها الاسماك اذ بعضها لا تتحمل هذا التغيرات مما تؤدي الى نفوق كميات كبيرة منها ما يعني خسائر مادية كبيرة، لا سيما اذا ما علمنا ان الكثير من مخلفات المناطق الواقعة على مجرى قناة الورار وحول بحيرة الحبانية تلقي بفضلاتها في المياه مسببة تلويثها، فضلا عن ما يصل الى البحيرة من مخلفات الصرف الزراعي للمناطق الواقعة على نهر الفرات وحول ضفاف البحيرة اذ تحتوي هذه المخلفات على مواد فيزيائية وكيمياوية، ينعكس ذلك على خصائص المياه مؤثرة بذلك بشكل سلبي على الاسماك، اذ ان التغيرات البيئية تؤثر حتى على شكل الاسماك وحجمها من خلال توفر الظروف البيئية المناسبة للعيش بشكل افضل كتوفر الغذاء ودرجة الحرارة الملاءمة وكميات كافية من الاوكسجين المذاب في الماء(1)، ويمكن ايجاز اهم العناصر المؤثرة على الاسماك في مياه البحيرة فيما يأتي:

1- **الملوحة:** للأملاح دور مهم في تحديد نوع الاسماك وتواجدها نتيجة لوجود التباين في التركيب العضوي والوظيفي للأسماك، كما وتعد ذات اهمية كبيرة للاسماك وانتاجيتها(2)، اذ كلما تناقصت نسبة الاملاح تناقص معها توفير كمية الأنواع العضوية، تلعب أملاح كربونات الكالسيوم التي تمثل 3,6% من مجموع الأملاح الكلية دوراً هاماً في حياة الكائنات البحرية، وهي ضرورية لبناء أجسادها(3). لكن زيادتها عن الحد الاعلى سوف يؤثر سلبا عليها.

(1) عبد الكريم جاسم ابو الهني، دور المسافات بين مكونات الجسم الخارجية المختلفة في تحديد شكل جسم السمكة الذهبية carassius auratus في بحيرة الحبانية، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، مجلد (16)، العدد الاول، 2016م، ص 112.

(2) دراسة حول امراض الاسماك في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، السودان 2005م، ص150.

(3) فوزي سعيد الجدبة، الجغرافية الاقتصادية، الجامعة الاسلامية، غزة، 2020م، ص 116-118.

2- **الاس الهيدروجيني:** تكون قيمة الاس الهيدروجيني الطبيعية للأسماك ما بين (5-10) اما اذا قلت او زادت عن هذه القيمة فتكون ضارة للاسماك[1]، لذا فأن تراكيزها في مياه بحيرة الحبانية تقع ضمن الحدود الطبيعية لعيش الاسماك فقد تراوحت قيمته ما بين (8.4- 8.2)

3- **المواد العالقة:** تكون مصادرها طبيعية وأخرى بشرية كمعامل الرمل المنتشرة على ضفاف قناة الورار وقناة الذبان وحول ضفاف البحيرة، ومخلفات محطات الصرف الصحي وما يلقى في البحيرة من مواد عضوية وغروية، وقد تراوحت نسبة المواد العالقة في مياه البحيرة ما بين (10- 13) ملغم/لتر، اذ ان المواد العالقة تعيق عمل الخياشيم وأعضاء الترشيح كما تقلل من نفاذ الضوء الى النباتات المائية ومن ثم تقليل عملية التمثيل الضوئي لتلك النباتات التي وتؤثر على العمليات الحيوية الاخرى فتنعكس آثارها على البيئة المائية بشكل عام وعلى نباتات وحيوانات القاع بشكل خاص[2]، والتي تمثل مادة غذائية للأسماك.

4- **المواد السامة الذائبة:** تتواجد هذه المواد في فضلات الكثير من المصانع ومياه المجاري ومياه الصرف الصحي اذ تتضمن انواع مختلفة من المواد الكيميائية مثل:

أ- **الفينول: (حامض الكربونيك):** وهو مركب كيميائي له استخدامات كثيرة اذ يستخدم كمعقم صناعي، ويدخل في تركيب المنظفات، وفي إنتاج العقاقير الطبية، وصناعة مستحضرات البشرة[3]، ويستعمل في تعقيم المستشفيات والمنازل لقدرته على قتل البكتريا والجراثيم. وان تواجده في المياه يؤثر على الجهاز العصبي للاسماك مسببا شللا وتشنجا، وموتا موضعيا للخياشم وتغيرات في القلب والكبد والطحال، وتدمير خلايا الدم الحمراء[4].

ب-**السيانيد:** يعد السيانيد من اكثر السموم المستخدمة في تجارة الأسماك كاحد طرق الصيد غير القانوني، ويستخدم ايضا كمبيد حشري وسم قاتل للفئران والقضاء على النمل، اذ ان وجوده يؤثر في الانزيمات التنفسية للأسماك.[5].

---

(1) دراسة حول امراض الاسماك في الوطن العربي، مصدر سابق، ص151.

(2) عبد الحميد محمد عبد الحميد، اسس انتاج واستزراع الاسماك، المكتب الجامعي الحديث، 2009م، ص 511.

(3) عماد الدين افندي و سائر بصمه، اطلس الكيمياء، 2017م، ص153.

(4) حسين عبد المنعم داود، تنوع الاسماك في العراق الاهمية والتحدي، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الصرفة(ابن الهيثم)، الموسم الثقافي 2012-2013م، ص 7.

(5) المصدر نفسه، ص7.

ت- **الحوامض والقلويات:** تؤثر الحوامض والقلويات على الاسماك من خلال[1]:

- التراكيز العالية تؤدي الى موت الاسماك
- إذا كان تركيزها اقل من التركيز المميت تسبب تغيرا في بيئة الاسماك وسرعة نموها من خلال تغييرها للرقم الهيدروجيني للمياه.
- الحوامض تقتل الاسماك من خلال تأثيرها على الخياشيم.

5- **الملوثات العضوية:** واهم مصادرها فضلات المجاري المنزلية والصناعية والزراعية وهذه تحتوي على مواد ذائبة قسم منها قد يكون غير مستقر سريع التأكسد مستهلكا بذلك الاوكسجين المذاب في المياه مؤثرا على الاسماك، كما تعد الملوثات العضوية بيئة غذائية مناسبة لتواجد البكتريا التي تسبب القروح والتسمم الدموي في الاسماك، وزيادة الديدان والطفيليات الخارجية من القشريات التي تقرض الجلد والخياشيم مسببة تقرحها فتكون اكثر عرضة لغزو الكائنات المرضية، وقد تؤدى إلى تأثيرات جينية بجانب التسمم الخلوي بما يسبب زيادة في معدل النفوق وتشوهات في الهيكل العظمي للاسماك[2].

6- **المتطلب الحيوي للاوكسجين:** للاوكسجين اهمية كبيرة في حياة الاسماك لذا فأن حاجة الاسماك لكمية الاوكسجين تختلف من نوع لاخر، اذ تحتاج بيوض الاسماك ويرقاتها الى (5) ملغم/لتر من الاوكسجين لتنمو بصورة جيدة[3]، وقد تراوحت قيمة الاوكسجين المذاب في مياه البحيرة ما بين (7.6- 10) ملغم/لتر، لذا لا يذكر اي تأثير على الاسماك في هذا الجانب.

7- **التلوث ببكتريا القولون:** تعد بكتريا القولون من البكتريا الملوثة للاسماك اذ بينت الابحاث ان هذه البكتريا ليست من الاحياء الدقيقة الطبيعية لامعاء الاسماك وان وجودها يعد دليلا على تلوث الاسماك بمياه الصرف الصحي[4]، فقد تراوحت اعداد بكتريا القولون في مياه البحيرة ما بين(300-930) خلية/ملم.

8- **الاسمدة والمبيدات الزراعية والحشرية:** تدخل الملوثات الكيميائية الى الاسماك من خلال الجلد و الخياشم والجهاز الهضمي ثم تفرزها في فضلاتها او تطرحها من خلال الخياشيم،

---

(1) حسين عبد المنعم داود، تنوع الاسماك في العراق الاهمية والتحدي، مصدر سابق، ص 7.

(2)عبد الحميد محمد عبد الحميد، اسس انتاج واستزراع الاسماك، مصدر سابق، ص 530.

(3) دراسة حول امراض الاسماك في الوطن العربي، مصدر سابق، ص151.

(4) ام الخير زلطوم، نوري مادي، احمد جميل، علي عكاشة، احمد شريف، التلوث الميكروبي للأسماك البحرية في منطقة الخمس نتيجة لصرف المياه المنزلية فيها، المؤتمر العالمي للتنوع الحيوي، ليبيا. 2009، ص 4.

وعندما يكون معدل الامتصاص اكبر من معدل الطرح فأن المادة الكيميائية تتراكم في جسمها[1]، مسببة اضطرابات فسيولوجية وتسمم قد يؤدي الى هلاكها. هذا وقد تتطور السمية لمادة ما بفعل خواص الماء الطبيعية كالحرارة، وقيمة الاس الهيدروجيني، وقلوية البيكربونات، والجوامد الكلية الذائبة، والاملاح الكلية، والأوكسجين المذاب، فنقص الأوكسجين في حد ذاته يزيد من التأثير السام لأملاح الزنك والرصاص والنحاس والفينولات، كما يؤدى إلى نقص الحيوية لدى الاحياء المائية وخفض محتوى الأحماض الأمينية الحرة. وتتسبب الملوثات بهلاك الأسماك من خلال تأثيرها المباشر وغير المباشر على الاسماك وعلى غذائها، ومن ثم يحدث التسمم الغذائي للإنسان من خلال تناوله للأسماك الملوثة ميكروبيا والتي تصاب من خلال المياه الملوثة[2]، اذ هناك بكتريا تصيب الإنسان تسمى (بكتريا التسمم بالأسماك) تظهر أعراضها على الانسان المصاب بها بعد(1- 6) ساعات من استهلاك الغذاء الملوث، واعراضها آلام شديدة في البطن وحرقة في المعدة وتقيؤ وبراز مائي واحيانا دموي مع ضيق في التنفس وحمى وتغير لون البشرة الى الازرق، ومن صفات هذه البكتريا انها محبة للملوحة ولأيون الصوديوم، وتخمر السكر وتنمو في درجة حرارة تتراح بين (15- 40) مْ، وبقيمة هيدروجينية بين (5-9) وتفضل الوسط المتعادل، كما وان بعض سلالات هذه البكتريا يحلل الدم وبعضها الآخر لا يحلله ولكن السلالات المحللة فقط هي التي تكون ممرضة[3]. وعموما يمكن حصر الاعراض التي تظهر على الانسان عند تناوله السمك الملوث بالاتي[4]:

1- فقر الدم.
2- تهيج الجهاز العصبي.
3- اضطرابات هرمونية.
4- اتلاف الكبد.
5- اضطرابات في تمثيل الصوديوم والبوتاسيوم داخل الجسم.

(1) جوديث س. فايس، ترجمة سطام عبد الكريم المدني، عبد الباسط صبري السروجي، التلوث البحري ما يحتاج الجميع الى معرفته، مصدر سابق، ص 9.

(2) حمدي حسين عيسى، ابراهيم احمد فؤاد عبد الرزاق، التلوث البيئي واثره على الاسماك، مجلة اسيوط للدراسات البيئية، العدد الثامن والعشرون، 2005،ص 105.

(3) زهرة محمود الخفاجي، موسوعة الحياة، الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 2016،ص 900.

(4) حمدي حسين عيسى، ابراهيم احمد فؤاد عبد الرزاق، التلوث البيئي واثره على الاسماك، ص 104.

يترتب على احداث اي تغيير في الخواص الكيميائية او الفيزيائية او الاحيائية اضرار مختلفة التأثير على الانسان والبيئة على المدى القريب او البعيد، لذا يجب الحفاظ على الثروة السمكية في بحيرة الحبانية وحمايتها من التلوث بكافة اشكاله ولا سيما التلوث بمياه الصرف الصحي والزراعي التي تكون محملة بالسموم الضارة بالثروة السمكية. اذ تمثل الاسماك احد اهم المصادر الغذائية للإنسان منذ القدم، فهي عنصر غذائي بروتيني معروف بسهولة هضمه، فالاسماك غنية بالبروتين والدهون المشبعة ومواد مغذية مهمة كاحماض (اوميغا 3) الدهنية الصحية، كما يقلل تناول السمك من مخاطر الاصابة بالنوبات القلبية ويخفض ضغط الدم ويحسن من صحة الشرايين[1]. تتواجد في بحيرة الحبانية عدة انواع من الاسماك منها (الشبوط– الكطان– الحمري– البني– الشلج– النباش– اللصاف– البز والجري)[2]، فضلا عن اسماك الكارب المستزرع حديثا فيها. ونظرا لاهمية الاسماك في الجانب الصحي والغذائي والاقتصادي فقد عمدت الدولة في الاونة الاخيرة على زيادة اعدادها في البحيرة من خلال عملية الاستزراع السمكي اذ قامت مديرية الزراعة في محافظة الانبار بتاريخ 2021/4/29 م، على اطلاق ما يقارب (12,000,000) اثنى عشر مليون سابحة اسماك من نوع (الكارب) في بيحرة الحبانية[3]، و(5000) اصبعية من اسماك (البني) بتاريخ 2021/6/1م [4]، والمنتجة في مفقس اسماك الصويرة بهدف تنمية الثروة السمكية في المحافظة وتعزيز المخزون السمكي في البحيرة. صورة (38).

(1) جوديث س. فايس، ترجمة سطام عبد الكريم المدني، عبد الباسط صبري السروجي، التلوث البحري ما يحتاج الجميع الى معرفته، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض، ص 143.

(2) ماثل عارف السعيد، اثر استعمال المعطيات الجغرافية لمنطقة البحيرات الغربية في تنمية الثروة السمكية للعراق، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، 2020م، ص 200–201.

(3) مديرية الزراعة في محافظة الانبار، شعبة الاعلام. 2021/4/29م.

(4) مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي مهند احمد حمزة، رئيس قسم خدمات الثروة الحيوانية في مديرية زراعة محافظة الانبار، 2021/6/2م.

صورة(38)

لحظة اطلاق سابحات اسماك الكارب في مياه بحيرة الحبانية




المصدر: مديرية الزراعة في محافظة الانبار، شعبة الاعلام، 2021/4/29م.

سابعا: تأثير بحيرة الحبانية على الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات.

تكون لبحيرة الحبانية والمشاريع المرتبطة بها آثار بيئية تظهر على خصائص مياه نهر الفرات الكمية والنوعية والتي بدورها تتأثر بالظروف الطبيعية والبشرية، اذ ان الغرض من انشاء البحيرة هو تنظيم مياه نهر الفرات والسيطرة على فيضاناته من خلال تحويلها عبر ناظم الورار صوب البحيرة ومن ثم اعادتها الى نهر الفرات عبر قناة ناظم الذبان اثناء الحاجة اليها وتزويد النهر بالكميات المائية اثناء انخفاض مناسبيه وضمان استمرار جريانه وتأمين وصول المياه الى المزارع الصيفية واهوار جنوب العراق. بلغ معدل التصاريف المائية المحولة الى بحيرة الحبانية من نهر الفرات عبر ناظم الورار خلال مدة الدراسة (1996–2020) م (95.21) م^3/ثا، بإيراد مائي بلغ (3,002,542,560) مليار م^3، بينما كان معدل التصاريف المائية المطلقة من البحيرة الى نهر الفرات عبر ناظم الذبان وللمدة نفسها (81,10) م^3/ثا، بإيراد مائي (2,557,569,600) مليار م^3. يتضح لنا من خلال التصاريف الواردة والمطلقة من البحيرة صوب نهر الفرات ان الفرق بين الكميتين هو (444,972,960) مليون م^3 أي ما يقارب نصف مليار م^3 وهذا يعد من ضمن

الضائعات المائية ان كانت من خلال التبخر او التسرب او الخزن الميت والتي تؤثر على الخصائص الكمية والنوعية للمياه.

أما تأثير بحيرة الحبانية على نوعية مياه نهر الفرات فقد تبين ذلك من خلال اجراء الفحوصات المختبرية لعينات من المياه عند بداية دخولها للبحيرة عند قناة ناظم الورار، واخرى عند خروج المياه من البحيرة صوب نهر الفرات عند قناة ناظم الذبان، وكان معدل التركيز الملحي لمجموع الاملاح الذائبة عند بداية دخول المياه الى بحيرة الحبانية (431) ملغم/لتر، بينما كان معدل التركيز الملحي لمجموع الاملاح الذائبة عند خروج المياه من البحيرة صوب نهر الفرات (597) ملغم/لتر، وهذا يوضح اثر البحيرة في زيادة نسبة الاملاح الكلية للمياه المخزونة فيها اذ عملت على رفع قيمها وكذلك بالنسبة لمعظم العناصر الاخرى التي تم تناولها في الفصل الثالث. كما ان تغير نوعية المياه لم يكن فقط كيميائيا بل تعدى ذلك ليصل الى الخصائص الاحيائية اذ اشارت جميع العينات الى وجود تلوث بكتيري في مياه البحيرة فقد تراوحت اعداد بكتيريا القولون في مياه البحيرة مابين (300–930) خلية/ملم، في حين كانت اعداد البكتيريا البرازية مترواحة ما بين (250–600) خلية/ملم.

يمكن القول ان نوعية مياه البحيرة تعتمد على فترة الخزن ومدة بقائها في البحيرة اذ ترتفع قيم اغلب العناصر بطول مدة خزن المياه، فضلا عن الملوثات الاخرى التي تصل الى البحيرة بطريقة او بأخرى كمياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي، كلها عوامل اثرت على مياه البحيرة فانعكست بذلك على خصائص مياه نهر الفرات فأدت الى ارتفاع اغلب قيم خواصه النوعية الكيميائية والفيزيائية والاحيائية، وتأثيرات هذه التغيرات الانسان ونشاطاته والنظم البيئية بشكل عام. لذا يتطلب الامر اعادة النظر في تنظيم عملية الخزن في مياه البحيرة والحد من الملوثات التي تلقى فيها فتغير من خصائصها العامة والتي بدورها تؤثر على نهر الفرات كميا ونوعيا وما يرتبط بذلك من آثار سلبية تؤثر على البيئة وعلى صحة الانسان.

ثامنا: آثار بحيرة الحبانية على صحة الانسان.

لم تكن فكرة تلوث المياه او تلوث البيئة بشكل عام تشغل الاذهان فيما مضى اذ كان هناك اعتقاد بأن افضل مكان لإلقاء مخلفات المدن والمخلفات الصناعية هي الانهار والبحيرات والبحار والمحيطات، فكانت اغلب المدن، لا سيما مدن اوروبا في العصور الوسطى تلقي بمخلفاتها وفضلاتها بما فيها فضلات الانسان في مياه المجاري المائية المجاورة لها والتي كانت تستخدمها لأغراض الشرب والطبخ والغسيل ومختلف الاغراض، ولم يدرك احد في ذلك الوقت مدى الاضرار التي تصيب الانسان وصحته جراء هذا التصرف الذي قد يؤدي الى كوارث صحية وبيئية، وقد حدثت في بعض المدن الاوربية ومنها مدينة لندن التي تقع على ضفاف نهر التايمز بإنجلترا، اذ تحول النهر منتصف القرن التاسع عشر الى كتلة من القاذورات نتيجة لإلقاء مختلف فضلات ومخلفات المدينة منها مياه الصرف الصحي وغيرها، مما اصابه تلوثا شديدا ادى الى انتشار وباء الكوليرا بين عامي (1849–1853) م، نتج عنه موت عدد هائل بلغ نحو (عشرون الفا) من سكان المدينة والمناطق المجاورة، لم تكن مدينة لندن هي المدينة الوحيدة التي انتشرت فيها الاوبئة نتيجة تلوث المياه بل حدثت في مدن اوربية اخرى، كذلك الحال في بعض المدن الامريكية التي انتشر فيها وباء التيفوئيد في المدة نفسها تقريبا وللاسباب نفسها ايضا[1]. تعد معظم الامراض المحمولة بالمياه من احد اهم الاسباب الرئيسة المؤدية الى موت الانسان على النطاق العالمي، ان الخلل في النظم البيئية قد يعطي فرصة اكبر لحياة الكائنات المسببة للأمراض والتي لها مرحلة مائية في دورة حياتها كالبعوض على سبيل المثال، والامراض التي تصيب الانسان مثل (التيفوئيد، والكوليرا) التي تنتقل بسهولة عن طريق المياه الملوثة[2]. اما بحيرة الحبانية فهي بيئة مناسبة لتواجد البكتريا والاوبئة المتعددة في كثير من الاوقات، لركود مياهها وتعدد مصادر تلوثها، مما ادى الى هجرة كثير من سكان القرى المجاورة لها، ومن الامراض التي تنتشر ضمن نطاق البحيرة التيفوئيد والامراض المعوية المسببة للاسهال والامراض الجلدية[3]، تعد هذه المشاكل عالمية وليست محلية فحسب تتطلب حلول ومعالجات، وان تواجدها في منطقة الدراسة جاء نتيجة لتلوث المياه ووجود

(1) احمد مدحت اسلام، التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، الكويت، 1990م، ص 95–96.

(2)مؤسسة لجنة البحيرات العالمية وبرنامج الامم المتحدة للبيئة، رؤيا العالم للبحيرات، ترجمة الشركة الهندسية للأعمال البحرية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2003م، ص 13.

(3) مقابلة شخصية مع السيد ناظم نايف سالم، مدير شعبة المراكز الصحية، قطاع الخالدية للرعاية الصحية الاولية، بتاريخ 2021/5/20م.

المبازل والمستنقعات المائية، يتسبب ارتفاع منسوب البحيرة بارتفاع المياه في المبازل كما في منطقة حصيبة الشرقية صورة (39)، والتي تكون بيئة مناسبة لتوطن وتكاثر الحشرات الناقلة للأمراض والتي تؤثر على صحة الانسان مسببة له عدة امراض منها الاسهال والتيفوئيد والامراض الجلدية، كما ان ارتفاع المياه الجوفية في بعض القرى تسبب في رطوبة المنازل وانتشار العفن والامراض الجلدية وامراض الجهاز التنفسي. ومن اجل اعطاء صورة اوضح عن الامراض سيتم دراستها بشيء من التفصيل وعلى النحو الاتي:

1- **الاسهال:** مرض معوي ناتج عن احد اعراض الاصابة بمجموعة من الجراثيم او الفيروسات او الطفيليات، ويعد الاسهال ثاني اهم الاسباب التي تزهق أرواح الأطفال دون الخامسة اذ يفتك باكثر من (5,25000) طفل سنويا، وهو ينجم أساساً من خلال المياه والاغذية الملوثة او من شخص لاخر بسبب تدنى مستوى النظافة الشخصية، ويمكن ان يستمر الاسهال عند المصاب عدة أيام فيترك الجسم دون كمية المياه والأملاح الضرورية للبقاء على قيد الحياة. اغلب من يموتون من جراء الإسهال يكون السبب هو الجفاف الشديد وفقدان السوائل. اما الاكثر عرضه لمخاطر الإسهال المهددة للحياة فهم فئة الأطفال الذين يعانون من سوء التغذية او ضعف في المناعة، وكذلك المتعايشين مع فيروس (الإيدز)[1]، ويصيب هذا المرض جميع الفئات العمرية لكن اكثرها تكون لدى الاطفال. اما في منطقة الدراسة فهم ايضا يعانون من مرض الاسهال لا سيما في المواسم التي يقل فيها منسوب مياه بحيرة الحبانية، اكثر المصابين لم يعطوا اهتمام للمرض، في حين البعض الاخر يتعالج ضمن العيادات الطبية الخاصة، لذلك لم تسجل حالات في دوائر الصحة[2].

(1) منظمة الصحة العالمية، مركز وسائل الاعلام، صحائف الوقائع، مرض الاسهال، مقالة منشورة على الموقع الرسمي للمنظمة، 2017م.-https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease

(2) مقابلة شخصية مع السيد ناظم نايف سالم، مدير شعبة المراكز الصحية، قطاع الخالدية للرعاية الصحية الاولية، بتاريخ، 2021/7/3م.

صورة (39)

احد المبازل في منطقة حصيبة الشرقية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/1م.

2- **التيفوئيد:** يعد التيفوئيد من الحميات الحادة التي تصيب الامعاء وقد تطول مدة الاصابة الى عدة اسابيع مع طفح جلدي وردي اللون، العامل المرضي المسؤول عن هذه الحمى هو جرثومة من العصيات (typhoid bacilli) تنتقل الى الجهاز الهضمي من خلال الفم ثم جدار الامعاء ثم تأخذ بالتكاثر والتوالد لتظهر بعد ذلك بالبراز، ومن ابرز اعراض هذا المرض هي نزف الامعاء، فضلا عن تخثر الاوعية الدموية في الفخذ والالتهاب الرئوي والسحايا الدماغية والتهابات الاذن الوسطى والمرارة[1]. تكثر الاصابات في هذا المرض خلال فصل الصيف وذلك لكثرة استخدام المياه وزيادة فرص تلوثها. اما اعداد المصابين في منطقة الدراسة فلم يسجل رقما دقيقا لدى دوائر الصحة، اذ غلب المصابين لم يعيروا اهتماما به والبعض الاخر يلجأ الى العيادات الخاصة واستخدام الطب التقليدي (طب العرب)[*]. يكون علاج هذا المرض بالتدخلات الدوائية، والاخذ بالإجراءات الوقائية من خلال معالجة التصريف الصحي لمياه المجاري المحملة بالملوثات والفضلات الادمية، وتنقية البيئة والتخلص من الذباب الناقل للأمراض، لذا يجب استخدام المياه المعقمة والنقية الخالية من جميع اشكال التلوث (الفيزيائي

(1) السيد الجميلي، الاسلام والبيئية دراسة علمية اسلامية طبية، مصر، الطبعة الاولى، مركز الكتاب للنشر، 1997م، ص 92.

(*) يستخدم طب العرب في علاج حالات التيفوئيد من خلال استخدام قطعة قماش يتم تسخينها على النار ووضعها على شريان دموي معين في منطقة الرأس.

والكيميائي والاحيائي)، وتجنب تلويثها بأي شكل من الاشكال للحفاظ على صحة الانسان وسلامة البيئة.

تاسعا: تأثير بحيرة الحبانية في نمو النباتات الغريبة والطحالب.

تظهر انواع من النباتات الطبيعية والطحالب منتشرة حول ضفاف بحيرة الحبانية ونواظمها، ومن انواع النباتات الطبيعية هي نباتات المستنقعات والبيئات المالحة كالقصب والبردي والطرطيع والعجرش والشويل وشجيرات الطرفة، صورة(40). فضلا عن نمو الطحالب التي تحتاج الى مياه راكدة وضحلة وهذا متوافر في بعض جهات بحيرة الحبانية اذ عملت الطحالب على تغيير لون المياه وانتشار الروائح الكريهة، كما ان ارتفاع نسبة الاملاح عن الحد المسموح به يؤدي الى زيادة نمو الطحالب التي تعمل على زيادة استهلاك الاوكسجين المذاب في المياه والتي تؤثر سلبا على الحياة المائية[1]. صورة (41). استطاعت هذه النباتات ان تكيف نفسها مع ظروف المنطقة فبالنسبة لنباتات المستنقعات والبيئات المالحة استطاعت مقاومة التركيز الملحي في التربة ومياه البحيرة، عن طريق فرز الاملاح او التخلص منها وايقاف النمو في الفترات التي تزداد فيها نسبة الرطوبة في التربة[2].

صورة (40)

نبات القصب المنتشر على ضفاف بحيرة الحبانية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/7/4م.

(1) علياء حسين سلمان البوراضي، النمذجة الهيدولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 20018م، ص 108.

(1) عبد عباس فضيخ الغريري، سعدية عاكول الصالحي، جغرافية الغلاف الحيوي (النبات والحيوان)، مصدر سابق، ص 142.

صورة(41)

الطحالب المنتشرة في قناة ناظم الورار



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/10م.

كما ان البحيرة ساعدت على تواجد نباتات غريبة لم تكن مألوفة، ما تلبث ان تنتقل الى الاراضي الزراعية، والتي ينتج عنها آثار سلبية على الانتاج الزراعي، فضلا عن الاثر البيئي السلبي المترتب على انتشار النباتات المائية والطحالب كونها بيئة مناسبة لتجمع الحشرات والقوارض الناقلة للأمراض، لا سيما في المناطق السكنية والسياحية والتي تؤثر سلبا على راحة الانسان وصحته، فضلا عن اعتبارها نباتات دخيلة منافسة للغذاء الموجود في التربة.

لذا يجب التخلص من النباتات الضارة في البحيرة والمناطق المجاورة لها اذ تعيق هذه النباتات جريان المياه ونوعيتها، مما يقلل ذلك من كفاءتها، فضلا عن الاضرار التي ذكرت انفا، مع الحفاظ على النباتات الطبيعية في بعض المواقع التي تكون بعيدة عن التجمعات السكنية، نظرا لدورها في تثبيت التربة وحمايتها من التعرية والانجراف، ولكونها مرتعا للحيوانات البرية، وتحسين البيئة وحمايتها من التلوث.

عاشرا: تأثير بحيرة الحبانية في ظهور وانتشار الروائح الكريهة.

تنشأ الروائح من مصادر عدة اهمها المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي و مصادر طبيعية مثل البكتريا والطحالب والمواد العضوية المتفسخة لا سيما عند ركود المياه لمدد طويلة في المستنقعات صورة (42)، (43)، واصبحت هذه المستنقعات بيئات مناسبة لنمو النباتات الطبيعية ووسط بيئي ملائم لعيش وتكاثر الحشرات وانبعاث الروائح الكريهة[1]، التي لها آثار بيئية وصحية ونفسية، وقد تحدث هذه الظاهرة ايضا بسبب عدم كري المبازل والقنوات المائية، ومن العوامل الرئيسة المساعدة على هذه الظاهرة قلة وعي السكان من خلال القائهم للقمامة ومخلفات المنازل فيها والتي تسهم من زيادة انبعاث الروائح الكريهة. لقد اصبحت بحيرة الحبانية عبارة عن مكب للنفايات السائلة والصلبة في الآونة الاخيرة، اذ يتم اطلاق مياه الصرف الصحي والمنزلي لمناطق حي التأميم والورار وقاذورات مستشفى النسائية والاطفال، كذلك الفضلات التي ترمى في ناظم الورار من المطاعم والكازينوهات، فضلا عن رمي الحيوانات النافقة والفضلات من قبل سكان القرى المجاورة للبحيرة بحيث اثقل كاهلها بمصادر متنوعة من الملوثات، كل هذه العوامل تساعد على انتشار الروائح الكريهة، لا سيما في المياه الراكدة والاوقات التي يقل فيها منسوب مياه البحيرة، وهذا يتطلب ايجاد الحلول المناسبة لهذه المشاكلات من خلال التنسيق مع الدوائر المعنية، بتوفير سيارات خاصة لجمع النفايات المنزلية ومنع الاهالي من القيام برميها في هذه الاماكن وفرض العقوبات على المخالفين، وانشاء محطات معالجة للنفايات وتدويرها بما لها من مردود بيئي نظيف ومنافع اقتصادية، واجراء عمليات كري وتنظيف البحيرة والقنوات المائية والمبازل بشكل مستمر. صورة (44)، (45).

---

(1) مقابلة شخصية مع المهندس ايوب عطية جرو، مسؤول شعبة البيئة في بلدية الحبانية، بتاريخ 2021/5/10م.

صورة (42)

احدى البرك والمستنقعات المسببة للروائح الكريهة في مدينة الخالدية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/1م.

صورة (43)

احدى البرك والمستنقعات المسببة للروائح الكريهة في منطقة الطاش



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/9م.

صورة (44)

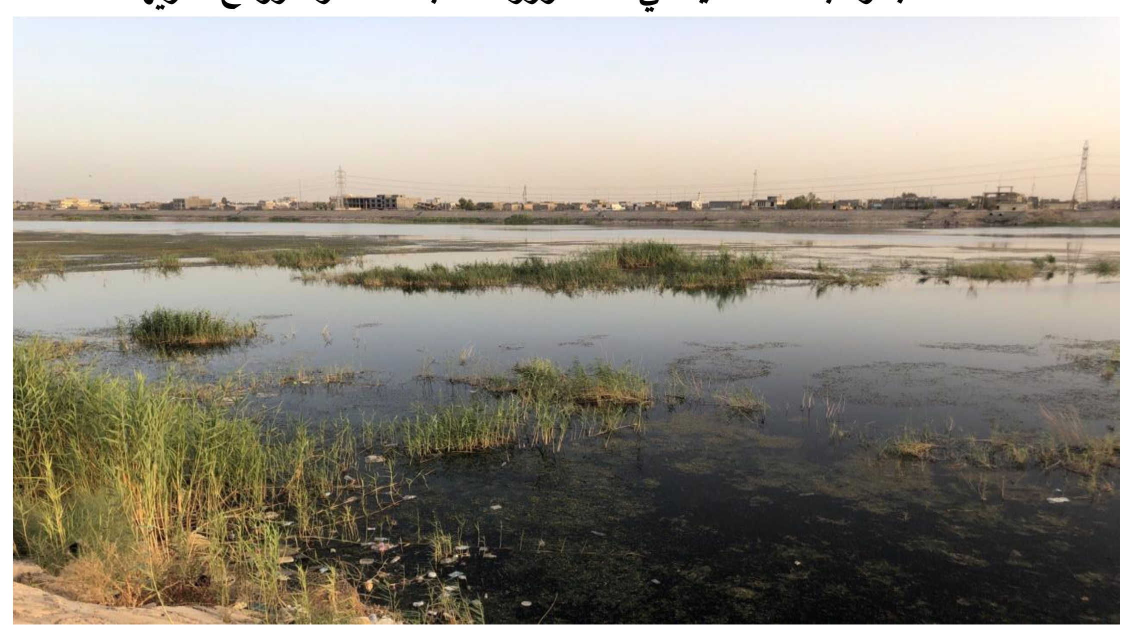
احد المبازل في منطقة حصيبة الشرقة المسبب لانتشار الروائح الكريهة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/5/1م.

صورة(45)

الطحالب والنباتات المائية في قناة الورار المسبة لانتشار الروائح الكريهة



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/6/10م.

احدى عشر: تأثير بحيرة الحبانية على تغدق الترب.

يعد تغدق الترب في منطقة الدراسة من المشاكل البيئية المؤثرة في الانتاج الزراعي، والتي تعاني منها اغلب المناطق الزراعية على مستوى العالم، نتيجة لارتفاع منسوب المياه الجوفية وضعف تصريفها. تظهر الترب المتغدقة حول ضفاف بحيرة الحبانية والمناطق المجاورة لها صورة (46) و(47)، لا سيما عند ارتفاع منسوب مياه البحيرة وتوسع مساحتها السطحية. تتحول اغلب الترب المتغدقة في منطقة الدراسة الى اراضي ملحية في فصل الصيف نتيجة لعملية التبخر، صورة (48)، فضلا عن ارتفاع منسوب مياه البحيرة فان تغدق الترب في المناطق المجاورة للبحيرة يعزى الى سوء تصريف مياه المبازل المتأثرة بالبحيرة كما في مناطق حصيبة الشرقية اذ تسبب التلكؤ وتوقف مكائن تصريف مياه المبزل الى ارتفاع منسوبها في المبزل مما انعكس ذلك على ظهور تغدق في المناطق المجاورة، متسببة بعدة آثار بيئية سلبية ليست على الاراضي الزراعي وحسب بل امتدت لتؤثر على منازل وممتلكات سكان المنطقة كما حدث خلال شهر نيسان 2021م، اما في مناطق الخالدية فقد تسبب طمر المبزل الواقع بمحاذاة الشارع العام (بغداد-الرمادي) الى تفاقم هذه الظاهرة، ان تواجد الترب المتغدقة وارتفاع نسبة املاحها تسبب ضعفا في خصوبة التربة وانخفاض انتاجيتها[1]، جراء تراكم بعض العناصر، لاسيما عنصر الصوديوم الذي يؤدي الى اضعاف التربة وانخفاض انتاجيتها مما يعود بأضرار على المحاصيل الزراعية[2].

صورة (46)

ترب متغدقة حول ضفاف بحيرة الحبانية



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/1/25م.

(1) فلاح جمال معروف، بشير ابراهيم الطيف، سلام فاضل علي، جغرافية العراق الطبيعية والسكانية والاقتصادية دراسة في الجغرافية الاقليمية، مصدر سابق، ص 146.

(2) كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الاولى، 2016م، ص 111-112.

صورة (47)

ترب متغدقة في منطقة حي القدس



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/1/25م.

صورة (48)

ترب متغدقة تحولت الى املاح بعد تبخر المياه منها في منطقة حي القدس



المصدر: الدراسة الميدانية، 2021/3/11م.

الاستنتاجات

و

التوصيات

الاستنتاجات

1- تمتلك بحيرة الحبانية طاقة تخزينة تقدر بحوالي (3.28) مليار م^3، منها (2.61) مليار م^3 خزن حي، و(0.67) مليار م^3 خزن ميت، وبمساحة قدرها (425) كم^2،عند منسوب (51) م فوق مستوى سطح البحر.

2- يمتاز سطح منطقة الدراسة بانه ذو طبيعة طبوغرافية واطئة ومنبسطة نسبيا تتميز بالاستواء في معظم جهاتها مع وجود بعض التلال التي تحيط بالبحيرة لا سيما في اجزائها الشرقية والشمالية الشرقية.

3- نوعية التربة في منطقة الدراسة اثرت على الخصائص العامة للمياه ولا سيما الخصائص النوعية، فهناك نوعين من الترب، النوع الاول الترب الفيضية، والنوع الثاني هي الترب الصحراوية الجبسية المختلطة وهي الاكثر انتشارا، اذ تساعد في زيادة تملح المياه لاحتوائها على نسبة عالية من الجبس الذي له القابلية على الذوبان في الماء.

4- تقع منطقة الدراسة ضمن الاقليم المناخي الصحراوي الجاف الذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط وارتفاع المدى الحراري مما يسهم ذلك بزيادة التبخر الذي يؤثر على كمية المياه في البحيرة وارتفاع نسبة الاملاح التي تغير من الصفات النوعية للمياه فتؤثر على البيئة بشكل عام.

5- للاستعمالات البشرية مثل مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي، دور في تغيير صفات الخصائص المائية الكمية والنوعية وتلويثها.

6- تتباين كميات التصاريف المائية الواردة الى البحيرة والمطلقة منها شهريا وفصليا وسنويا حسب كمية الوارد المائي في نهر الفرات وسياسة الدولة المتبعة.

7- تتغير كمية المياه والمساحة المائية السطحية للبحيرة تبعا لكمية المياه الواردة اليها والمطلقة منها، ويرتبط بهذا التغير آثار بيئية فعند التوسع تطغى المياه على الاراضي الزراعية والمناطق السكنية المجاورة، مسببة تغدق الترب وارتفاع المياه الجوفية في المناطق المجاورة مع انتشار الحشرات الناقلة للامراض، مخلفة خسائر اقتصادية. اما عند انحسار المياه فتترك وراءها المستنقعات وترسبات الاملاح والملوثات، اذ وصلت

كمية الاملاح الذائبة في مياه البحيرة الى (597) ملغم/لتر، اما الملوثات الاحيائية فقد وصلت اعداد بكتريا القولون فيها الى (930) خلية/ملم.

8- وصلت مساحة البحيرة عام 2020م الى (377) كم^2، وهي اكبر مساحة وصلت اليها البحيرة خلال مدة الدراسة، مما انعكس على غمر الكثير من الاراضي الزراعية وارتفاع منسوب المياه الجوفية في المناطق السكنية المجاورة وما ينتج عن ذلك من آثار سلبية على بيئية.

9- بشكل عام تتجه المساحة المائية السطحية لبحيرة الحبانية نحو الاتساع لا سيما بعد عام (2001) م بسبب زيادة التصاريف الواردة اليها من نهر الفرات ،وسياسة الدولة المائية

10- هناك تباين واضح في الخصائص النوعية لمياه البحيرة، اذ ان المياه عند مدخل البحيرة تكون ذات نوعية اكثر كفاءة من بقية المواقع الاخرى، كما ترتفع قيم اغلب العناصر عند ضفاف البحيرة ومخرجها.

11- اثرت البحيرة على نوعية مياه نهر الفرات، اذ عملت على رفع قيم الاملاح الذائبة في المياه الداخلة الى البحيرة، فتخرج المياه بنسبة املاح اعلى من النسبة التي دخلت بها.

12- ارتفاع نسبة تلوث مياه بحيرة الحبانية كيميائيا وفيزيائيا وبيلوجيا بسبب التجاوزات الحاصلة على مياه البحيرة وقناة الورار، لاسيما مياه الصرف الصحي ومستشفى النسائية والاطفال مما يسبب خطرا ينعكس على البيئة وصحة الانسان.

13- زيادة تواجد الطحالب والاشنات والنباتات الغريبة التي تؤثر سلبا على المياه والانسان.

14- تركز بعض الامراض في منطقة الدراسة كالتيفوئيد نتيجة لتلوث المياه.

15- تسبب الملوثات مشاكل كثيرة لكل المنتفعين من الموارد المائية، فضلاً عن صعوبة التخلص منها أثناء معالجة تلك المياه، بجانب آثارها الفتاكة على البيئة والاحياء المائية.

16- العديد من الاهالي حفروا ابارا تصل اعماقها الى (12) م في باطن الارض للتخلص من مياه الصرف الصحي، وهذا له آثار سلبية في تلويث المياه الجوفية.

التوصيات

1- كري وتعميق البحيرة كونها قديمة وعمرها الافتراضي انتهى، فهي ممتلئة بالترسبات التي جلبتها الاودية ونهر الفرات، الامر الذي ساعد على اتساع مساحتها مع قلة عمقها، مما انعكس على زيادة كميات الضائعات المائية بالتبخر.

2- وضع سداد ترابية لتحديد اطراف البحيرة، وهذا يساعد على زيادة عمقها من جهة، والحفاظ على المناطق المجاورة من جهة اخرى.

3- ضرورة رفع الوعي البيئي لدى عامة الناس وتعريفهم بأهمية المياه والبيئة، من خلال وسائل الاعلام المكتوبة والمرئية والمسموعة، واعتماد مناهج دراسية توضح الية الحفاظ على المياه والبيئة، تبدأ من رياض الاطفال ثم المدارس الابتدائية وصعودا للجامعات.

4- إدخال البعد البيئي في تخطيط المشاريع السكنية والسياحية والصناعية لحماية البيئة.

5- رفع جميع اشكال التجاوزات الحاصلة على منظومة البحيرة، وتطبيق القوانين وفرض العقوبات والضرائب على المخالفين، لردع اي تجاوز بما في ذلك الدوائر الحكومية.

6- اتباع خطط دقيقة في توجه الانشطة البشرية المتنوعة والزامها بتطبيق الشروط والقوانين البيئية، ولا سيما معالجة مياه الصرف الصحي ومياه مستشفى النسائية والاطفال بطرق يتم التخلص منها من البكتريا وجميع الملوثات الاخرى.

7- الاهتمام بعملية تخزين المياه في البحيرة من خلال وضع ادارة مائية دقيقة لمراقبة الخصائص المائية الداخلة للبحيرة والمطلقة منها، للمحافظة على الخصائص المائية الطبيعية قدر الامكان.

8- التأكيد على التنسيق بين المراكز البحثية والجامعات والدوائر المعنية من اجل انشاء قاعدة بيانات شاملة للموارد المائية في العراق وتحديد المشاكل المائية ووضع الحلول لها.

9- التأكيد على دقة عمل المختبرات الحكومية وصحة نتائجها، مع زيادة عدد الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والاحيائية،

10- التنسيق مع دول الجوار من اجل ضمان حصة العراق المائية بالكمية والكفاءة النوعية، اذ ان المياه التي تصل الى العراق على الاغلب ستكون مياه مستعملة لأغراض زراعية او غيرها لذا ستكون ذات نوعية رديئة.

11- القيام بعمليات كري وتنظيف مجرى قناة ناظم الورار، للتخلص من الترسبات والنباتات المائية التي تكون بيئة مناسبة للحشرات الناقلة للأمراض، وللتخلص من الروائح الكريهة التي تسببها، ولضمان تدفق المياه بانسيابية اكبر صوب البحيرة.

12- يمكن استخدام كرات الظل (كرات بلاستيكية تصنع من مادة البولي إيثلين عالي الكثافة) التي استعملتها بعض الدول المتطورة واثبتت نجاحها في تقليل كمية الضائعات المائية بسبب التبخر.

13- انشاء حزام اخضر حول ضفاف البحيرة من الاشجار التي تتحمل ظروف المنطقة، من اجل تثبيت التربة وتقليل العواصف الغبارية، وتخفيف سرعة الرياح وتلطيفها لتقليل كمية المياه المتبخرة من سطح البحيرة.

14- ردم المستنقعات المائية الناتجة عن ارتفاع المياه الجوفية في المناطق المجاورة للبحيرة للتخلص من الحشرات الناقلة للامراض والروائح الكريهة.

15- التخلص من الحشرات بالطرق البيولوجية حفاظا على البيئة.

16- انتاج سلالات من البكتريا تعرف باسم (سيدو موناس بوتيدا) التي تعمل على تفتيت المواد السمية في مياه البحيرة وتحولها الى عناصر غير ضارة بالبيئة والصحة العامة.

17- تصفية وتعقيم مياه البحيرة قبل استعمالها لأغراض الطبخ والشرب والاستعمالات الاخرى.

18- اعادة تأهيل المبازل في المنطقة للتخلص من مشكلة ارتفاع مناسيب المياه الجوفية

19- محاسبة المتجاوزين والملوثين للمياه الجوفية من خلال حفر ابار في باطن الارض لتصريف مخلفات الصرف الصحي

20- لابد من قيام وزارة الصحة والبيئة بعمل تحليلات مختبرية بصورة دورية لعينات من المياه والأحياء المائية المختلفة للتأكد من خلوها من الأمراض الناتجة عن تلوث المياه.

21- تفعيل دور الجمعيات الفلاحية والمنظمات البيئية للتوعية حول اهمية المياه وطرق الري الحديثة كاستعمال الري بالرش والتنقيط واستعمال الاسمدة العضوية بدلا من الاسمدة الكيمياوية،

22- ضرورة انشاء محطات معالجة مياه صرف مستشفى النسائية والاطفال ومحطات الصرف الصحي على قناة الورار.

اولا: الكتب والمراجع

القران الكريم

1- ابادي، مجيد الدين محمد بن يعقوب الفيروز، تحقيق مكتب تحقيق التراث في مكتبة الرسالة، القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، الطبعة الثامنة، 2005م.

2- ابن منظور، لسان العرب، تحقيق علي عبد الله الكبير واخرون، دار المعارف، القاهرة، 1981م.

3- ابو العينين، حسن سيد احمد، اصول الجغرافية المناخية، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، 1981م.

4- ابو سمور، حسن، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار صفاء للطباعة والنشر، الطبعة الاولى، عمان، 1999م.

5- ابو سمور، حسن، علي غانم، المدخل الى علم الجغرافية الطبيعة، دار صفاء، عمان، الطبعة الاولى، 1998م.

6- الاحيدب، ابراهيم بن سليمان، المدخل الى الطقس والمناخ والجغرافية المناخية، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، الرياض 2004م.

7- أرناؤوط، محمد السيد، الانسان وتلوث البيئة في ضوء الشريعة الاسلامية والصكوك الدولية والقوانين الدولية، دار الفتح للدراسات والنشر، 2015م.

8- اسلام، احمد مدحت، التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، الكويت، 1990م،.

9- افندي، عماد الدين و سائر بصمه، اطلس الكيمياء، مكتبة النور، 2017م.

10- الجدبة، فوزي سعيد، الجغرافية الاقتصادية، الجامعة الاسلامية، غزة، 2020م.

11- الجميلي، السيد، الاسلام والبيئية دراسة علمية اسلامية طبية، مصر، الطبعة الاولى، مركز الكتاب للنشر،1997م.

12- الجنابي، عبد زهرة علي، الجغرافيا الصناعية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2011م.

13- جوديث، س. فايس، ترجمة سطام عبد الكريم المدني، عبد الباسط صبري السروجي، ، التلوث البحري ما يحتاج الجميع الى معرفته، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض.

14- الحساني، مصطفى فلاح، مناخ العراق اسس وتطبيقات، الطبعة الاولى، دار مسامير، العراق- السماوة، 2020م.

15- حسين، شوان عثمان، الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS. دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان. الطبعة الاولى2001م.

16- الخفاجي، زهرة محمود، موسوعة الحياة، الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 2016.

17- الخفاجي، سرحان نعيم، بحر النجف، دراسة جيومورفولجية، جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2013م.

18-خليل، محمد احمد السيد ، المياه الجوفية والابار، دار الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الثانية.

19- خنفر، عايد راضي، التلوث البيئي الهواء- الماء- الغذاء، دار اليازوري للطباعة والنشر، الاردن.

20- درادكة، خليفة عبد الحافظ، المياه السطحية وهيدرولوجية المياه الجوفية، الطبعة الاولى، دار حنين للنشر والتوزيع، عمان، 2006م.

21- الدليمي، محمد دلف احمد، فواز احمد الموسى، وادي نهر الفرات(في سورية والعراق) الطبيعة والسكان، دار الفرقان، 2009م.

22- الدليمي، ياسين جبار مطر، الاطار القانوني لمهددات السلم والامن الدوليين في ضوء ميثاق الامم المتحدة، بغداد، الطبعة الاولى،2021م.

23- الراوي، عادل سعيد، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1990.

24- السامرائي، قصي عبد المجيد، مباديء الطقس والمناخ، دار اليازوري، 2007م.

25- سبيلمان، فرانك ر، نانسي ا وايتنغ، ترجمة الصديق عمر الصديق، مراجعة محمد عبد الستار الشيخلي، علم وتقانة البيئة المفاهيم والتطبيقات، المنظمة العربية للترجمة ، الطبعة الاولى، بيروت، 2012م.

26- سحر امين كاتوت، علم المياه، دار دجلة للنشر والتوزيع، عمان، 2008م.

27- سعد، كاظم شنته، جغرافية التربة، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الاولى، 2016م.

28- السعدي، حسين، علم البيئة، دار اليازوري للطباعة والنشر، الأردن، ط1، 2002

29- السعدي، عباس فاضل، جغرافية العراق اطارها الطبيعي ونشاطها الاقتصادي وجانبها البشري، الدار الجامعية للطباعة والنشر، الطبعة الاولى، بغداد، 2008م.

30- سوسة، احمد، وادي نهر الفرات ومشروع بحيرة الحبانية، مطبعة الحكومة، 1944م.

31- شريف، ابراهيم، التربة وتكوينها وتوزيع انواعها وصيانتها، مطبعة دار نشر للطباعة والنشر، الاسكندرية، 1960م.

32- الشلش، علي حسين، جغرافية التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، الطبعة الثانية، 1985م.

33-الصحاف، مهدي محمد علي ، وفيق حسين الخشاب، باقر احمد كاشف الغطاء، علم الهيدرولوجي، جمهورية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطابع جامعة الموصل، 1983م.

34- العاني، خطاب صكار، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 1977.

35- عبد الحميد، محمد عبد الحميد، اسس انتاج واستزراع الاسماك، المكتب الجامعي الحديث، 2009م.

36- العودات، محمد عبدو، عبد السلام محمد عبد الله، عبد الله بن محمد الشيخ الانصاري، الجغرافية النباتية، الطبعة الثانية، مكتبة الملك فهد، 1997م.

37- غانم، على احمد، الجغرافية المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الاولى. 2003م.

38- الغريري، عبد عباس فضيخ، سعدية عاكول الصالحي، جغرافية الغلاف الحيوي (النبات والحيوان)، دار صفاء، عمان، الطبعة الاولى، 1998م.

39- القاسمي، خالد محمد، وجيه جميل العيني، حماية البيئة الخليجية: التلوث الصناعي واثره على البيئة العربية والعالمية، المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية، 1999م.

40- كربل، عبد الاله رزوقي، علم الاشكال الارضية الجيومورفولجيا، جامعة البصرة، 1986م.

41- كربل، عبد الاله رزوقي، ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، 1978م.

42- المحسن، اسباهية يونس، الجيومورفولجيا اشكال سطح الارض، العلا للطباعة والنشر، الموصل، الطبعة الاولى، 2013م.

43- معروف، فلاح جمال، بشير ابراهيم الطيف، سلام فاضل علي، جغرافية العراق الطبيعية والسكانية والاقتصادية دراسة في الجغرافية الاقليمية، عمان، دار دجلة، 2015م.

44- المعموري، بدر جدوع احمد، جغرافية الموارد المائية في العراق، الطبعة الاولى، بغداد، 2018م.

ثانيا: **الرسائل والاطاريح**:

1- البصراوي، نصير حسن ، هيدرولوجية بحيرة الرزازة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 1996.

2- البوراضي، علياء حسين سلمان، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 20018م

3- الحسوني، محمد مسلم محمد ، تطوير الإمكانيات السياحية ضمن إطار التنمية الإقليمية منطقة الدراسة (الرزازة– الحبانية)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا، 1990م.

4- الزهاوي، محمد إبراهيم، إمكانية تنمية النشاط السياحي وتطويره في إقليم الانبار، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والإقليمي لدراسات العليا، 2001م.

5- الشعباني، محمد موسى حمادي صالح ، دراسة جيومورفولوجية لمنطقة الحبانية باستخدام الصور الجوية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة الأنبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2005.

6- الكربولي، علي سليمان ارزيك عباس، تقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفية وأثرُهُ في الاستخدامات البشرية في قضاء كركوك، جامعة الأنبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، 2018م.

7- المرعاوي، عمر عراك سويد، الاهمية التنموية لبحيرة الحبانية في محافظة الانبار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2017م.

8- المرعاوي، قاسم احمد رمل، المياه الجوفية وإمكانية استثمارها في(منطقة الجزيرة) محافظة الأنبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2012م.

9- المناوي، ترتيل فيصل غازي، تقويم مواصفات مياه الشرب في مدينة السماوة، جامعة الكوفة، كلية الاداب، رسالة ماجستير(غير، منشورة)،2015م.

10- ويردي، سوران نهاد صادق، هيدرولوجية ورسوبية بحيرة الحبانية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية العلوم، جامعة بغداد، 1997م.

ثالثا: المجلات والدوريات

1- ابراهيم، عدي خليل، تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري في تغير درجة الحرارة العظمى في العراق، مجلة دراسات التربوي، 2019.

2- ابو الهني، عبد الكريم جاسم، دور المسافات بين مكونات الجسم الخارجية المختلفة في تحديد شكل جسم السمكة الذهبية carassius auratus في بحيرة الحبانية، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، مجلد (16)، العدد الاول، 2016م.

3- الجميلي، مشعل محمود فياض، صادق عليوي سلمان الفهداوي، خصائص مياه بحيرتي الثرثار والحبانية واثرها على خصائص مياه نهرب الفرات، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الثاني، 2012.

4- جويهل، محمود عبد حسن، هيدروكيميائية نهر دجلة عند سدتي الموصل وسامراء للعامين 2009-2010م، مجلة مركز دراسات الكوفة، العدد 45، 2017م.

5- الحديثي، عصام خضير ، احمد صالح الدباغ، ترب محافظة الانبار، مجلة العلوم والهندسة، المجلد الاول، جامعة الانبار. 2005م.

6- حمد، صباح عبيد، مقارنة بعض خصائص نهر دجلة مع نهر الفرات، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد التاسع، العدد الثالث، 2015م.

7- الخفاجي، سرحان نعيم، علي محسن كامل، الخصائص الهيدرولوجية لمنخفض الصليبات (جنوب العراق)، مجلة اداب الكوفة، المجلد الاول، العدد 30، 2007م.

8- داود، حسين عبد المنعم، تنوع الاسماك في العراق الاهمية والتحدي، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الصرفة(ابن الهيثم)، الموسم الثقافي 2012-2013م.

9- دراسة حول امراض الاسماك في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، السودان، 2005م.

10- دلالئل وجودة مياه الشرب، منظمة الصحة العالمية المجلد الاول، الطبعة الثانية، 2004م.

11- رؤيا العالم للبحيرات، مؤسسة لجنة البحيرات العالمية وبرنامج الامم المتحدة للبيئة، ترجمة الشركة الهندسية للأعمال البحرية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2003م.

12- زلطوم، ام الخير، نوري مادي، احمد جميل، علي عكاشة، احمد شريف، التلوث الميكروبي للأسماك البحرية في منطقة الخمس نتيجة لصرف المياه المنزلية فيها، المؤتمر العالمي للتنوع الحيوي، ليبيا، 2009م.

13- زيدان، تحسين علي، ابراهيم عبد الكريم عبد الرحمن، وهران منعم سعود، دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات بين الرمادي والفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2009م.

14- الساكني، جعفر، أصل نشوء بحيرتي الحبانية والرزازة وامكانية تواجد النفط في التراكيب المكونة لها، بحث مقدم الى مؤتمر الاستكشافات الثاني للمنشاة العامة لاستكشاف النفط والغاز في جمهورية العراق، اذار ،1984م.

15- السعيد، ماثل عارف ، اثر استعمال المعطيات الجغرافية لمنطقة البحيرات الغربية في تنمية الثروة السمكية للعراق، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، 2020م.

16- السلطاني، رحيم حايف كاظم، اياد علي فارس، هايدرولوجية الجزء الشرقي من بحيرة العظيم ووديانها ، مجلة العلوم الانسانية، المجلد الرابع، العدد 22 ، 2015م.

17- الشبلاوي، سلمى عبد الرزاق، الاستزراع السمكي في محافظة كربلاء، مجلة أهل البيت عليهم السلام، العدد 20، 2014م.

18- شرتوح، سفيان محمد، علي حسون حمادي، رشا كفاح حسن، تحديد اصل التلوث البكتيري لخزان الحبانية في العراق، مجلة بغداد للعلوم، المجلد الثامن، العدد الثاني، 2011م.

19- شيميري، لوري، زينب منعم، المناخ، المجلة العربية، الاصدار 150، الرياض، 2014م.

20- صوفي، مديحة، مشروع غاب التركي وتأثيره على المشاريع المائية والواقع البيئي في العراق، مركز كردستان للدراسات الاستراتيجية، 2006م.

21- عبد الرحمن، ابراهيم عبد الكريم، تحسين علي زيدان، وهران منعم سعود، دراسة بعض الملوثات البكتيرية في مياه نهر الفرات وبحيرتي الحبانية والثرثار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2009م.

22- عبد الله، ثاير حبيب، طيبة جمعة مجيد، مجلة ديالى للعلوم الهندسية، المجلد الثامن، العدد الرابع، 2015م.

23- عبد الله، حسين جبر، السدود وآثارها السلبية على بيئة الموارد المائية الواقع الحالي والمعالجات المقترحة، مجلة ابحاث ميسان، المجلد الاول، العدد الثاني، 2005م.

24- عبد جبار، رياض عباس، هلال حمود هايس حسن العبيدي، دراسة مؤشرات التلوث البكتريي في المياه الجوفية في الشرقاط، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد 16.

25- عزيز، احمد ابراهيم، الزلازل والبراكين وآثارها الجيومرفولوجية، مجلة جامعة كركوك/ للدراسات الانسانية، المجلد 15، العدد الاول، 2020م.

26- عيسى، حمدي حسين، ابراهيم احمد فؤاد عبد الرزاق، التلوث البيئي واثره على الاسماك، مجلة اسيوط للدراسات البيئية، العدد الثامن والعشرون، 2005.

27- الغراوي، جاسم قاسم مناتي، ابراهيم فاضل بيدي الزاملي، حمود خلف حسين الجنابي، تأثير الشعير المستنبت لمدد مختلفة كاضافة علفية في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 48، العدد الاول، 2017م.

28- كاظم، امير جواد، علي حسين علي، دراسة هيدروكيميائية لمنطقة الكفل (جنوب محافظة بابل/العراق)، الهيئة العامة للمياه الجوفية، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، المجلد الثاني، العدد الثالث، 2010م.

29- لفتة، عارف محسن ، عبد الكريم منير عبد الرزاق، واقع مياه الشرب في مدينة بغداد (تقدير مستوى العسرة)، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد الثامن، العدد الاول- علمي، 2010م.

30- محمد، رعد عطا، احمد صالح محيميد، وراثة وتطور بعض الترب الجبسية في العراق، مجلة التقني، المجلد 24، العدد 5، 2001م.

31- المشكلات البيئية الرئيسة في المجتمع المعاصر، مطبوعات منظمة الامم المتحدة، وثيقة، مؤتمر تبليسي، 1977م.

32- نصيف، رعد محمود، بتول جيجان سلمان، التقييم البيئي والصيغة الهيدروكيميائية لمناطق مختارة من نهر دجلة في محافظة بغداد لعام 2017م، جامعة بغداد، مجلة كلية التربية للعلوم الاساسة، العدد 104، المجلد 25.

رابعا: المطبوعات الحكومية

1- جمهورية العراق، وزارة التجارة، الهيئة العامة لتصنيع الحبوب، مركز تموين الرمادي، بينات غير منشورة، 2020م.

2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط العراقية، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب، رقم 417.

3- جمهورية العراق، وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس 100000/1، لسنة 2000.

4- جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية الزراعة في محافظة الانبار، شعبة الاعلام. 2021/4/29م.

5- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، قسم التخطيط، الدراسات الاستراتيجية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة 2020-1996م.

6- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلازلي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2020م.

7- جهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية الزراعة في محافظة الانبار، قسم الثروة الحيوانية، 2020م.

8- جهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة،2013م.

9- صباح يوسف يعقوب، دريد بهجت، تعريب ايده ديكران عبد الاحد، وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني،1993م.

10- فاروجان خاجيك سيساكيان، سندس مهدي صالح، جيولوجية رقعة الرمادي، لوحة ان اي 38-9 (جي ام 18) مقياس 250000/1، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، تقرير غير منشور، 1990م.

11- وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، خريطة العراق الجيولوجية مقياس1/ 250000 لسنة 2002م.

خامسا: الخرائط والصور الفضائية

1- Buringh, Soils and Soil Conditions in Iraq Ministry of Agriculture ,Baghdad, 1960,Map of Iraq,Scal:1000,000

2- جمهورية العراق، وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس 100000/1، لسنة 2000م.

3- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2001م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

4- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2003م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

5- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2007م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

6- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2019م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

7- المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land Sat TM 7) سنة 2020م وباستخدام برنامج (Arc Map 10.5).

8- وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، خريطة العراق الجيولوجية مقياس1/ 250000 لسنة 2002م.

سادسا: الدراسة الميدانية

المقابلات الشخصية

1- مقابلة شخصية مع السيد ناظم نايف سالم، مدير شعبة المراكز الصحية، قطاع الخالدية للرعاية الصحية الاولية، بتاريخ 2021/5/20م.

2- مقابلة شخصية مع الاستاذ جميل فهد جرن، موظف في المدينة السياحية في الحبانية، بتاريخ، 2021/5/8م.

3- مقابلة شخصية مع الاستاذ سعدون فهد جرن مدير العلاقات العامة والاعلام في المدينة السياحية في الحبانية، بتاريخ، 2021/5/6م.

4- مقابلة شخصية مع الاستاذ محمود جميل خلف، موظف في بلدية الحبانية، بتاريخ، 2021/5/10م.

5- مقابلة شخصية مع السيد طه سليم الفهداوي، صاحب ارض زراعية في منطقة جويبة، 2021/5/1.

6- مقابلة شخصية مع السيد، داوود علوان الحلبوسي، احد سكان منطقة الطاش، بتاريخ: 2012/1/22م.

7- مقابلة شخصية مع السيد، صباح محمد ضاحي، أحد سكان منطقة الزراعة، بتاريخ 2021/5/12م.

8- مقابلة شخصية مع السيد، محمود صالح هايس، احد سكان المنطقة والعاملين في مجال البناء والترميم، بتاريخ، 2021/5/1م.

9- مقابلة شخصية مع الشيخ احمد حسن المطر، شيخ منطقة المجر، 2021/1/9م.

10- مقابلة شخصية مع المهندس اسعد جياد علي، بلدية الرمادي، 2021/5/20م.

11- مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي مهند احمد حمزة، رئيس قسم خدمات الثروة الحيوانية في مديرية زراعة محافظة الانبار، 2021/6/2م.

12- مقابلة شخصية مع المهندس ايوب عطية جرو، مسؤول شعبة البيئة في بلدية الحبانية، بتاريخ، 2021/5/10م.

13- مقابلة شخصية مع المهندس عبد الناصر اسماعيل الشجيري، مهندس مقيم في مجمع فلل دريم ستي الحبانية، بتاريخ، 2021/5/15م.

سابعا: المصادر الاجنبية

1- Ali .H. Alshalash, The Climate of Iraq, The Cooperative Printing Press Workers Society, Amman, Jordon, 1960.

2- Alttoviski, M.E., Handbook of Hydrology. G. Sageolizedat, Moscow, Russia, 1962.
3- Alttoviski, M.E., Handbook of hydrology. G. Sageolizedat, Moscow, Russia, 1962.
4- Buringh, Soils and soil Conditions in Iraq Ministry of Agriculture ,Baghdad,1960.
5- Hatem k. s. Aljiburi، Nasser H. M. Al Basrawi، Hydrologiocal and Hydrochemical study of Baghdad quadrangle (N I -38-10) scale 1/250000، Iraq Geological Survery،2013.
6- Hem, J.D., Study and Interpretation of chemical characteristic of natural water, 3.ed U.S.G.S. water supply paper2254, 1989.
7- Ibrahim S.B, and Sissaki'an, Report on the Al-Jezera area (Rawa-Baigi-Tikrit-Al-Baghdadi) General Directorate of Geological Survey Department, Baghdad, 1975.
8- Varogan k. Sissakian and Buthaina S. Mohammed، Iraqi Bulletein of Geology and Mining، Geology of the Iraq Western Desert، Special issue، 2007.
9- WHO (World Health Organization), Guid line for drinking water quality.2. ed.4. 2003.
10- Wilcox L.V., Classification and use of irrigation waters, U.S. department agriculture, Circ. 969, Washington D.C.1955

ثامنا: الانترنت

1- جمال العادلي، وزير الموارد المائية العراقية، تصريح صحفي، جريدة البينة الجديدة، 2020/02/19م، رقم المحتوى 24258، على الرابط الاليكتروني: https://albayyna-new.net/content.php?id=24258

2- رجاء عبد الرزاق عباس العنبكي، دراسة تأثير الرقم الهيدروجيني وضغط الازموزي على نمو الاحياء المجهرية، جامعة بابل، كلية العلوم للبنات، قسم علوم الحياة، المرحلة الثالثة نظام التعليم الاليكتروني: http://csg.uobabylon.edu.iq/lecture.aspx?fid

3- السير ويليم ويلكوكس: مهندس بناء بريطاني الجنسية (1852- 1932) م، عمل في مصر وتركيا والعراق في قطاع الري، وقد تسنم منصب مدير الري في الحكومة العثمانية في المشرق العثماني. ينظر: https://www.marefa.org

4- منظمة الصحة العالمية، مركز وسائل الاعلام، صحائف الوقائع، مرض الاسهال، مقالة منشورة على الموقع الرسمي للمنظمة، 2017م. https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease

5- وجيهة مهنا، أزمة الجفاف في إقليم الجزيرة السوري، منصة السفير العربي، بيروت، 2013م، العدد 71، 2013/11/27 https://assafirarabi.com/ar/3331

The area change is also studied by the space views and finally its surface are for many years. The difference of the minimum surface area for the lake during 2001 is about 154 km2. The year of 2001 was an exceptional year from the decrease of its erea for the surface area of the lake was extending after that year. Environmental problems are related to this change. When the water decreases, the melting salts and the pollutants which reach 597 mlg/itre rose. The bacteria number of the colon reached 940 cell/mm. When there is extension, the water rose via the lake basin and cover the nearby areas causing environmental and healthy problems.

According to these facts, the study delimits its most significant environmental effects of the lake as regards its different effects on the water quality of the surrounding area of the dwells usage, the infrastructural, the agricultural and industrial touristic usages together with its effect on the human health and the spread of natural plants and unpleasant smells . The study comes to various conclusions and recommendations which should be followed so as to increase the efficiency of the lake and to limit the environmental effects associate with lake.

Abstract

The study aims to indicate the hydrological and environmental characteristics of Habbaniyah lake. The lake lies geographically in Anbar governorate- west of Iraq and to the south east of Ramadi- the center of Anbar governorate on the right side of Euphrates. It is 80 km from Baghdad. It administratively belongs to Ramadi and Habbaniya districts.

The study concentrates on the natural and human characteristics and their effect on the water characteristics, both quantitatively and qualitatively and the reflection of that on the environment. It lies in a zone the stable continental shelf. It includes many geological formations: some are disclose; the others are beneath the surface. The ages extend from the middle Miocene to the quadri age. The typography of the area is distinguished by the law typography and relatively plain. It is characterized by straightfulness in many of its sides together with the extension of many hills in the eastern and northern eastern parts. This has an effect on the typographical area. This leads to a difference of surface area and its spatial direction. The extension is towards north east. It lies within the climate-desert dry region, which is characterized by the rare rain (129.9)mml year together with the high temperature which extends to six months with rate of 24.2. The human factors are clear and surpass the natural factors in the effects of the charactersitics of the lake and its pollution, especially the human activities which exist in the Warrar Canal and the bank such drainage and factories touristic establishments. The whole area of Habbaniya is 425 k^2. The storage capacity is about 3.28 milliare m^3 and at the total storage level which is about 51 m above the sea level and 2.16 milliare m^3 . Some to use actual storage and the other ratio which is 0.67 milliar m^3 is a dead storage which cannot be drained from the lake. The amount of water drainage from the lake across the Thibban canal for the same period across the Warrar for the period 1996-2020 is 95.21 m^3 / sec. and of water revenues of 3.002.542.560 milliare m^3. The ratio of water drainage from the lake is 81.10 m^3/sec with water revenue of 2.557.569.600 milliare m^3.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education & Scientific Research
University of Anbar. Faculty Of Arts
Dept. of Geography



Hydrological Characteristics of Lake Habbaniyah and its environmental impacts

A THESIS
SUBMITTED TO THE COUNCIL OF THE COLLEGE OF ARTS, UNIVERSITY OFAL-ANBAR IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF ARTS IN GEOGRAPHY

By

Yazan Yassen Jabbar AL-Dulaimi

.Supervisor By

Prof. Dr. Qasim Ahmed Remal AL-Dulaimi

2021 A.D. **1443 A.H**